INGINERIE GENERALĂ
ÎN
TEXTILE - PIELĂRIE

IOAN CIOARĂ

ELENA ONOFREI

INGINERIE GENERALĂ
ÎN
TEXTILE - PIELĂRIE

PERFORMANTICA
2007

Editura PERFORMANTICA
Institutul Naţional de Inventică, Iaşi
performantica@inventica.org.ro
Iaşi, Bd. Carol I nr. 3-5
tel/fax: 0232-214763

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României

CIOARĂ, IOAN
Inginerie generală în textile - pielărie/
Ioan CIOARĂ, Elena ONOFREI
Iaşi : Performantica, 2007
ISBN: 978-973-730-400-1
1. Elena ONOFREI

Referenţi ştiinţifici:
prof. dr. ing. Valeria GRIBINCEA
conf. dr. ing. Costică SAVA

Consilier editorial:
prof. dr. Traian Stănciulescu

Secretar de redacţie:
Octav Păuneţ

Coperta:
ing. Ştefan CIOARĂ

EDITURĂ ACREDITATĂ DE CNCSIS BUCUREŞTI, 1142/30.06.2003

Cuprins

INTRODUCERE

Ingineria este ştiinţa care se ocupă cu realizarea utilajelor şi elaborarea proceselor destinate obţinerii bunurilor materiale, precum şi cu organizarea producţiei industriale. Ingineria trebuie considerată ca o ştiinţă pluridisciplinară şi multidimensională. Caracterul pluridisciplinar provine din necesitatea inginerului de a apela la toate ştiinţele fundamentale pentru a-şi rezolva sarcinile din domeniul său de activitate. În mod curent el recurge la matematică, fizică şi chimie, dar şi la ştiinţe tehnice din sfera propriei specialităţi. În plus el este confruntat cu probleme economice, biologice, psihologice, juridice şi chiar climatice. Ca atare, aşa cum arăta şi Vetruviu la începutul erei noastre, inginerul trebuie să posede cunoştinţe enciclopedice. În acelaşi timp ingineria este o ştiinţă multidimensională deoarece cuprinde în sfera ei de studiu atât producţia materială cât şi numeroase aspecte privind dezvoltarea economică şi socială.

Activitatea tehnică, specific umană, este o realitate de care trebuie să se ţină seama pentru că aceasta a modificat, mai ales în ultimul timp, modul de viaţă al omului. În societatea contemporană activitatea tehnică este un factor decisiv al progresului şi de aceea sunt pe deplin justificate preocupările tot mai ample privind educarea inginerului, filozofia tehnologiei şi reconsiderarea omului tehnologic, care îmbină armonios şi profund cunoştinţele teoretice cu cele practice. Propăşirea economică are la bază progresele ştiinţei şi contribuţia tehnicii aplicate pentru implementarea cărora un rol complex şi important revine inginerului. Activitatea sa este determinantă pentru progresul economic deoarece inginerul, folosind diferite resurse de materii prime, proiectează, realizează, implementează şi perfecţionează mijloace de prelucrare a acestora, în scopul obţinerii produselor cu diverse utilizări, contribuind hotărâtor la îmbunătăţirea condiţiilor de viaţă ale oamenilor şi la progresul civilizaţiei. Inginerul are un rol important în organizarea raţională a muncii şi coordonarea activităţilor diferitelor sectoare, pentru a spori eficienţa acestora.

Prin multiplele activităţi ce le desfăşoară inginerul are sarcina de a acţiona în direcţia interesului naţional în concordanţă cu evoluţia şi situaţia internaţională. În acest sens nu trebuie să protejăm elementele străine în detrimentul intereselor naţionale şi nici să ne bazăm numai pe competenţă din afară, deoarece există resurse şi competenţe suficiente, interne, ce pot fi mobilizate la rezolvarea problemelor complexe ale economiei. Prestigiul şcolii inginereşti din România şi rezultatele obţinute de inginerii români încadraţi în diferite sectoare de activitate din alte ţări ne îndreptăţesc să susţinem competenţa şi capacitatea acestora de a contribui la relansarea economică în ţara noastră.

Inginerul tehnolog necesită o pregătire temeinică la care își aduc un aport însemnat noile mijloace informatice. Toate activitățile umane pot beneficia de noua tehnologie electronică, şi implicit de formele cele mai avansate ale ingineriei cunoaşterii, dar nu trebuie uitat nici un moment că în centrul acestor progrese trebuie să se situeze omul, făuritor şi beneficiar al creațiilor sale. Trăim într-o epocă istorică cu un ritm de creație tehnică şi ştiințifică deosebit de accentuat, iar noile tehnologii creează condițiile ca acest ritm să devină şi mai accentuat. De aceea este o obligație firească să ne adaptăm la acest ritm, pentru a beneficia de tot ceea ce creația contemporană ne oferă.

Ingineria industrială este definită ca o ramură a ştiințelor tehnice, care se ocupă de proiectarea, realizarea, implementarea şi îmbunătățirea unor sisteme integrate, alcătuite din oameni, materiale şi utilaje. Ea se bazează pe cunoştințe specializate şi aptitudini în ştiințele matematice, pozitive şi sociale, cât şi pe principiile şi metodele analizei şi proiectării inginereşti. Scopul ei este de a specifica, prevedea şi evalua rezultatele ce se obțin de la astfel de sisteme.

Datorită complexității problemelor pe care le rezolvă, ingineria industrială a devenit o ştiință cu numeroase ramuri, specifice diverselor domenii de prelucrare a resurselor naturale, cum sunt: ingineria mecanică, ingineria chimică, ingineria energetică, ingineria textilă, ingineria geologică, ingineria sistemelor, ingineria biologică etc. Ingineria tehnologică se încadrează în sfera ingineriei industriale şi are ca obiective conducerea ştiințifică a muncii simultan cu dezvoltarea şi exploatarea eficientă a fondurilor fixe, tratând unitar sarcinile industriale şi cele economice, care se referă la probleme tehnice, comerciale, financiare, de personal şi ecologice. Ingineria tehnologică are preocupări pentru îmbunătățirea permanentă a performanțelor tehnologiilor existente şi proiectarea, respectiv, implementarea de tehnologii noi, care să conducă la rezultate economico - financiare superioare.

În această lucrare se evidențiază aspectele fundamentale privind materialele şi produsele sub formă de fibre, fire, țesături, tricoturi şi materiale neconvenționale, precum şi procesele tehnologice, respectiv, utilajele necesare pentru obținerea acestora. În acest fel se oferă posibilitatea însuşirii de către studenți a aspectelor specifice sectoarelor industriei textile, care să contribuie la acomodarea rapidă a acestora la cerințele practicii din atelierele de producție şi la temeinice aprofundări a problemelor de la disciplinele de specialitate.

- 1 -

INDUSTRIA TEXTILĂ - IMPORTANȚA ECONOMICĂ ŞI SOCIALĂ

Industria textilă, ca ramură a economiei naționale, contribuie la realizarea bunurilor de larg consum sub formă de fire, țesături, tricoturi, materiale textile neconvenționale şi confecții din țesături sau tricoturi.

Produsele textile, fiind destinate satisfacerii unei necesități fundamentale a omului, au ocupat din totdeauna un loc important în consumul populației, urmând ca ordin de prioritate imediat după produsele alimentare. Generat deopotrivă de amplificarea producției materiale şi de exigențele beneficiarilor, consumul de produse textile a cunoscut următoarele stadii:

-satisfacerea strict a nevoii vestimentare, de ordin fiziologic. În această etapă consumul de produse textile a evoluat având ca factori determinanți condițiile de climă, natura activității prestate, vârsta, sexul;

-satisfacerea unor cerințe complexe, la care se includ pe lângă nevoia fiziologică, pentru vestimentație, şi elemente de factură social - estetică, respectiv elemente de evidențiere personală sau de apartenență la un grup social. În această situație consumul este determinat de nivelul veniturilor populației, sub aspectul volumului, şi de factorul modă, sub aspectul structurii. Oferta de produse textile este influențată totodată şi de modificările intervenite în structura bazei de materii prime şi a tehnologiilor de fabricație, de ritmul şi amploarea acestor modificări, strâns legate de cadrul social - economic general. Permanenta evoluție a societății omeneşti a determinat schimbarea locului şi mai ales a rolului produselor textile în consumul populației, vizând extinderea laturilor personalității umane.

Cantitățile de produse realizate de industria textilă au tendința de creştere în concordanță cu ridicarea nivelului de trai şi de cultură a oamenilor. Dacă inițial cerințele consumatorilor se îndreptau prioritar spre produse cu durată de folosință îndelungată în ultimele decenii s-a produs o schimbare fundamentală, fiind solicitate articole cu un grad ridicat de funcționalitate şi aspect estetic impus de cerințele modei. Beneficiarii acestor produse prezintă trăsături caracteristice determinate de sex, vârstă, venit, gusturi, obiceiuri, tradiții şi alți factori da natură colectivă sau personală.

Condițiile impuse prelucrării multiplelor materii prime textile, numeroasele şi diversele tehnologii de fabricație, ca şi exigențele în satisfacerea pretențiilor şi gusturilor consumatorilor solicită din partea realizatorilor acestor bunuri aptitudini deosebite şi multiple. De aici decurge necesitatea cunoaşterii temeinice, de către întregul personal implicat în activitățile specifice sectorului textil, a caracteristicilor materiilor prime şi a parametrilor constructivi şi de exploatare a utilajelor din dotare precum şi implementarea tehnologiilor optime

de prelucrare, ce garantează desfăşurarea eficientă a muncii şi creează resursele pentru reluarea acesteia în condiţii de eficienţă sporită.

Industria textilă este una din ramurile economice care a cunoscut o evoluţie rapidă a procedeelor tehnologice pe baza introducerii celor mai noi cuceriri şi realizări ale tehnicii. Dezvoltarea complexă şi rapidă a domeniului textil a impus utilizarea calculatoarelor electronice în conducerea şi reglarea proceselor, ce au loc pe diferite trepte şi la diferite niveluri. Folosirea calculatoarelor conduce la obţinerea unor productivităţi ridicate, reducerea cheltuielilor cu manopera, diversificarea produselor şi valorificarea superioară a materiilor prime.

1.1. Elemente specifice industriei textile

Industria textilă, ca ramură producătoare de bunuri de larg consum, se caracterizează prin diversitatea materiilor prime pe care le prelucrează atât de natură organică (vegetale, animale sau din hidrocarburi) cât şi anorganică (minerale). Prelucrarea acestor materiale atât de diferite prin structura lor fizică şi chimică necesită tehnologii de fabricaţie corespunzătoare, mecanice, chimice sau combinate. Progresul tehnic amplifică gama tehnologiilor aplicabile pentru transformarea acestor elemente în produse textile utile populaţiei.

În condiţiile economice actuale societăţilor textile le revin sarcini deosebit de complexe în direcţia satisfacerii nevoilor de consum ale populaţiei şi participării eficiente la circuitul mondial de valori materiale. Economia modernă plasează pe un plan superior întreaga activitate a societăţilor textile şi impune implicarea acestora în stabilirea structurii sortimentale a producţiei astfel ca toate produsele să corespundă unei comenzi sociale. Prin specificul şi particularităţile lor societăţile comerciale textile pot fi amplasate în centre industriale mari şi mici, sau chiar în mediu rural, contribuind în acest fel la valorificarea eficientă a resurselor umane şi materiale locale.

Diversificarea, ca mijloc de înnoire a articolelor textile, are drept scop satisfacerea cerinţelor modei şi îmbunătăţirea continuă a parametrilor funcţionali ai produselor, care să răspundă în măsură cât mai mare exigenţelor mereu crescânde ale consumatorilor. În acelaşi timp diversificarea produselor urmăreşte valorificarea superioară a materiilor prime prin obţinerea unor articole cu cheltuieli materiale cât mai reduse şi o valoare de întrebuinţare cât mai largă.

La stabilirea resurselor de materii prime pentru noile produse se are în vedere utilizarea la maximum a noilor tipuri de fibre sintetice, folosindu-se caracteristicile lor superioare privind rezistenţa mecanică, revenirea din şifonare, buna stabilitate dimensională, ţinând totodată seama şi de însuşirile negative ale acestora, cum ar fi: încărcarea electrostatică, hidrofilia redusă, tendinţa de formare a pillingului. Apariţia microfibrelor a permis obţinerea de articole textile caracterizate prin aspect estetic şi confort la purtare deosebite.

Aceste elemente de superioritate sunt determinate de proprietățile pe care microfibrele le conferă produselor textile: tuşeu deosebit de moale, masă specifică redusă, drapaj, permeabilitate la vapori de apă, impermeabilitate la apă şi vânt, stabilitate dimensională, întreținere uşoară, aspect foarte variat (piele de căprioară, creponat, nisipos).

Industria textilă a cunoscut de-a lungul timpului o dezvoltare accentuată, fiind influențată în permanență de nivelul tehnic al mijloacelor de producție. Ca urmare s-a produs scăderea continuă a volumului muncii sociale necesară realizării diferitelor categorii de produse textile. De exemplu, în filatură, acest aspect a fost posibil prin trecerea de la roata de tors manual la maşina de tors cu inele şi apoi la maşina de filat cu capăt liber, iar în țesătorie, prin trecerea de la războiul de țesut manual la maşina de țesut mecanică, respectiv automată, şi apoi la maşina de țesut neconvențională. Evoluția consumului de manoperă pentru obținerea a 1 kg de fir şi, respectiv, a 100 m țesătură, din fig.1.1. evidențiază o reducere continuă a acestuia, încât, în perioada actuală, se situează sub 0.1 ore/kg.fir şi la cca. 20 minute/100 m țesătură.

Aceste performanțe au fost posibil de atins ca urmare a implementării maşinilor şi tehnologiilor noi, care permit extinderea automatizării proceselor. Presiunea pentru automatizare derivă deopotrivă din necesitatea creşterii permanente a productivității muncii, dar şi din contextul specific revoluției ştiințifice şi tehnice actuale în care o serie de produse nu pot fi fabricate şi anumite tehnologii nu pot fi aplicate decât în condițiile create de automatizarea complexă. Acest proces implică automatizarea tuturor operațiilor din fluxul de fabricație precum şi a unei importante părți din activitățile de pregătire a acesteia şi urmărire a realizărilor.

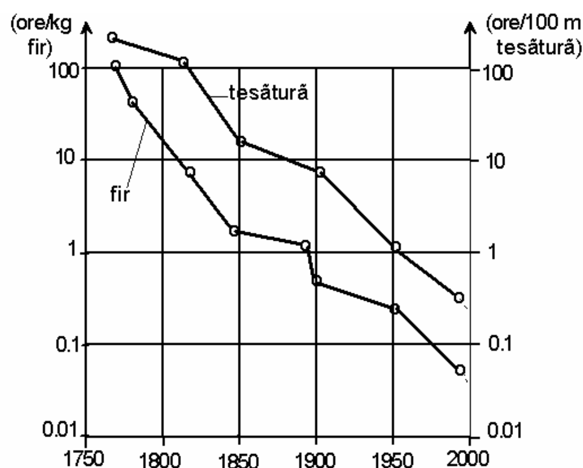


Fig. 1.1. Evoluția manoperei de realizare a firelor şi țesăturilor

Utilizarea cu eficienţa scontată a acestor tehnici de vârf impune măsuri deosebite de pregătire a personalului de deservire din secţiile de producţie, pentru care efortul psihic este predominant în detrimentul efortului fizic, încât, ca urmare a preluării funcţiilor de comandă, execuţie, reglare şi control de către maşină, se limitează acţiunile omului doar la supraveghere, reglare şi control periodic sau intervenţie în cazurile în care controlul automat nu mai face faţă.

Nivelul tehnic ridicat al instalaţiilor şi maşinilor textile actuale se datorează utilizării pe scară largă a electronicii şi calculatoarelor. Printre sarcinile preluate de sistemele electronice se pot enumera: supravegherea şi menţinerea parametrilor tehnologici la valorile impuse pentru desfăşurarea corectă a proceselor de producţie, securitatea maşinilor pentru a evita apariţia avariilor în lanţ, controlul operaţiilor de pornire - oprire a utilajelor, diagnosticarea deficienţelor ce apar în funcţionare, gestionarea funcţionării maşinilor pentru urmărirea operativă a indicatorilor de producţie (cantităţi realizate pe sortimente, numărul opririlor şi cauzele acestora, randamente). Marele avantaj pe care electronica îl oferă industriei textile, vizând reducerea costurilor de fabricaţie, scurtarea timpului de lansare în producţie şi îmbunătăţirea calităţii produselor este materializat prin aplicarea sistemelor de proiectare, fabricaţie şi producţie asistată de calculator (CAD - Computer Aided Design, CAM - Computer Aided Manufacturing, CIM - Computer Integrated Manufacturing). Implementarea acestor sisteme în sectoarele textile a necesitat reproiectarea maşinilor încât prin parametrii urmăriţi să se exercite un control permanent al funcţionării tuturor mecanismelor. Introducerea manipulatoarelor şi roboţilor în procesele textile s-a impus în ultimii ani ca o cale de creştere a productivităţii muncii. Acestea sunt utilizate în general pentru transportul formatelor cu fire şi ţesături de la o fază tehnologică la alta sau de la o maşină la alta conform unei programări iniţiale, pentru schimbarea formatelor pe diferite maşini, pentru lichidarea ruperilor de fire.

1.2. Subramurile industriei textile

Industria textilă include următoarele subramuri: filatură, ţesătorie, tricotaje, confecţii, textile-neconvenţionale, finisare textilă, pasmanterie şi industria de prelucrare a pieilor şi blănurilor (fig.1.2.).

În sectorul *filatură* se realizează transformarea materiilor prime fibroase în fire, ce prezintă caracteristici concordante cu destinaţia.

Prin procesele tehnologice din secţiile de *ţesătorie* şi *tricotaje* se produce transformarea firelor în ţesături şi, respectiv, în tricoturi.

În *sectorul confecţiilor* se obţin articolele de vestimentaţie şi îmbrăcăminte din ţesături şi tricoturi, care trebuie să răspundă unor condiţii tehnice, igienice şi de confort bine precizate.

Materialele *textile neconvenţionale* au la bază un suport textil supus unui proces de consolidare prin tehnologii diferite de cele clasice de filare, ţesere sau tricotare.

În sectorul de *finisare textilă* se urmăreşte aplicarea unor tratamente chimice, termice şi mecanice, în scopul de a conferi țesăturilor şi tricoturilor crude caracteristici şi aspect îmbunătățite.

În *sectorul pasmanteriei* se realizează articole împletite sau țesute cu lățimi mici, care sunt utilizate ca accesorii la realizarea confecțiilor textile, ca articole de uz casnic şi gospodăresc dar şi ca articole tehnice.

În *domeniul pieilor şi blănurilor* activitatea se desfăşoară în unități de prelucrare primară sau *tăbăcării* şi *confecții din piele şi înlocuitori.* În tăbăcării pieile şi blănurile crude sunt transformate în piei tăbăcite şi finisate, care în sectoarele de confecții din piele şi înlocuitori sunt transformate în îmbrăcăminte, încălțăminte, articole de marochinărie.

Societățile comerciale textile pot funcționa cu unul sau cu mai multe sectoare din cele menționate dobândind un grad de integrare corespunzător.

1.3. Principalele caracteristici ale maşinilor textile

Indiferent de sectorul în care sunt folosite maşinile textile sunt constituite din mecanisme care acționează sincronizat şi execută diferite operații în procesul tehnologic de realizare a produselor textile. Exemple de maşini textile: maşina de pieptănat, maşina de filat, maşina de urzit, maşina de țesut, maşina de cusut, maşina de tricotat etc.

Mai multe maşini care lucrează sincronizat pentru realizarea unor operații şi, respectiv, a unor produse textile sunt cunoscute sub denumirea de agregate textile. Exemple de agregate textile: agregat de bataj, agregat de urzire-încleiere, agregat de şpănuit-secționat-decupat.

Maşinile şi, respectiv, agregatele textile care contribuie la desfăşurarea în flux continuu a unui proces tehnologic de realizare a unui produs textil formează o linie tehnologică. Exemple de linii tehnologice : linie tehnologică de producere a firelor, linie tehnologică de pregătire a firelor pentru țesere sau tricotare, linie tehnologică de confecționare a unui produs textil.

Maşinile şi agregatele aflate într-o unitate de producție (atelier, sector, societate) constituie utilajele unității respective.

Maşinile textile sunt foarte diverse şi se grupează în:

- maşini pentru prelucrarea fibrelor şi obținerea firelor (din sectorul de filatură);
- maşini pentru prelucrarea primară în industria pieilor şi blănurilor;
- maşini pentru producerea țesăturilor (din sectorul de țesătorie);
- maşini pentru producerea tricoturilor (din sectorul de tricotaje);
- maşini pentru realizarea articolelor de pasmanterie;
- maşini pentru realizarea confecțiilor textile (țesături, tricoturi);
- maşini pentru finisarea textilelor din țesături sau tricoturi;
- maşini pentru producerea materialelor textile neconvenționale;

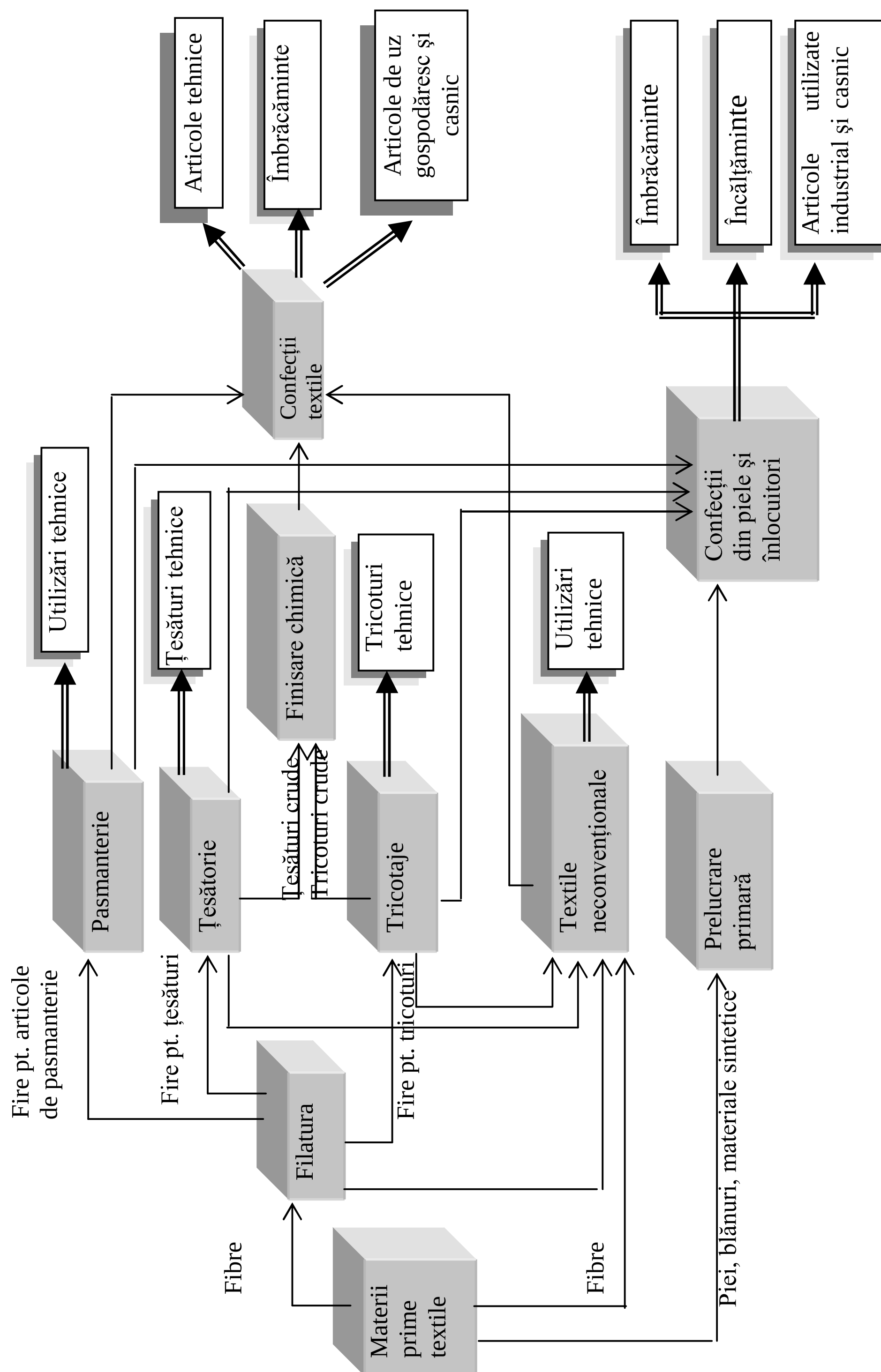


Fig. 1.2. Ramurile industriei textile

Totodată, se înregistrează o mare diversitate a maşinilor textile în cadrul fiecărei grupe.

Maşinile textile prezintă un grad de complexitate avansată deoarece mecanismele şi organele de lucru ale acestora execută o serie de mişcări (rotaţie, translaţie, oscilaţie, combinate) necesare realizării diverselor operaţii ale proceselor tehnologice de obţinere a produselor textile. Totodată, în majoritatea cazurilor, pe maşinile actuale sunt asociate elemente mecanice cu elemente (module) electronice, care sporesc gradul de complexitate al utilajelor şi impun un nivel superior de pregătire al forţei de muncă.

Specific maşinilor textile este randamentul energetic scăzut. Considerând W_{nec} - lucrul mecanic necesar realizării unui produs textil şi W_{ef} - lucrul mecanic consumat efectiv pentru realizarea aceluiaşi produs textil, randamentul energetic η_e se defineşte cu relaţia:

$$\eta_e = \frac{W_{nec}}{W_{ef}} \cdot 100 \quad (\%) \tag{1.1}$$

Pentru majoritatea maşinilor textile η_e =10 - 20 %, iar diferenţa reprezintă consumul de energie necesar învingerii rezistenţelor la mersul în gol.

Pentru o deservire mai uşoară şi economică precum şi pentru reducerea suprafeţei ocupate şi a preţului o parte din maşinile textile sunt prevăzute cu posturi de lucru multiple, care realizează produse de acelaşi fel. Totodată, această particularitate constructivă determină un anumit coeficient al reperelor K_r pe maşina textilă, definit cu relaţia:

$$K_r = \frac{N_t}{N_r} \tag{1.2}$$

în care: N_t este numărul total al pieselor pe maşină;
N_r - numărul reperelor pe maşină.

Reperul reprezintă piesa distinctă ca formă şi dimensiuni ce intră în componenţa unei maşini. Acest coeficient prezintă importanţă atât pentru constructorii de maşini cât şi pentru cei ce exploatează maşinile, deoarece permite stabilirea necesarului de piese cu uzură rapidă şi aprovizionarea ritmică a acestora. Introducerea modulelor electronice determină o reducere considerabilă a reperelor mecanice cu implicaţii pozitive asupra fiabilităţii maşinilor.

Părţile exterioare ale subansamblelor, mecanismelor şi organelor de lucru ale maşinilor textile au un grad de finisare deosebit. Această caracteristică se impune datorită contactului permanent al personalului de deservire cu

diferite părți ale maşinilor cât şi atmosferei în care lucrează aceste maşini. Întrucât scamele şi praful depuse pe organele de lucru ale utilajelor îngreunează desfăşurarea normală a proceselor de producție (putând determina dereglări ale mecanismelor) şi prezintă pericol de incendiu pentru secția în care se desfăşoară activitatea este necesară curățirea periodică a acestora, fapt înlesnit de calitatea finisării suprafețelor exterioare.

Performanțele maşinilor textile pot fi apreciate prin următoarele elemente: capacitate de producție, productivitate, randament, precizie de lucru, putere energetică şi consum specific de energie. Aceste elemente interesează atât pe cei care produc maşinile textile cât şi pe cei care achiziționează şi, respectiv, exploatează aceste maşini.

Producția maşinii textile reprezintă cantitatea de produse realizată în unitatea de timp şi se dă în m/oră, kg/oră, bucăți/oră, perechi/oră etc. Producția practică P_p se calculează în funcție de producția teoretică P_t şi randament, care, în domeniul textil, este exprimat prin coeficientul de utilizare a maşinii CUM:

$$P_p = P_t \cdot CUM \tag{1.3}$$

Coeficientul de utilizare a maşinii se obține ca produs al coeficienților CTU (coeficientul timpului util) şi CUF (coeficientul utilajului în funcțiune):

$$CUM = CTU \cdot CUF \tag{1.4}$$

Randamentele maşinilor textile actuale sunt dependente de caracteristicile materiilor prime, materialelor şi articolelor prelucrate şi se situează în general între 0.8 - 0.98, ceea ce arată că din 100 de minute afectate producției doar 80, respectiv 98 de minute, se consumă efectiv pentru realizarea produsului, iar 20, respectiv 2 minute se folosesc pentru porniri, opriri, remedierea unor deficiențe tehnologice sau mecanice.

Precizia maşinii textile este apreciată prin calitatea produselor pe care le realizează. Produsele textile au indici de calitate prevăzuți prin norme. Când aceşti indici sunt respectați utilajele au precizie de lucru şi produsele sunt de calitate. Este evident că îndeplinirea indicilor de calitate ai produselor este posibilă numai prin acțiunea mai multor factori dintre care cea mai mare importanță o au starea tehnică şi nivelul tehnic al utilajului, caracteristicile materiei prime prelucrată şi nivelul de pregătire a personalului de deservire.

Consumul de energie al utilajului textil este o caracteristică funcțională care se apreciază pe baza datelor înscrise în documentația tehnică a acestuia. Uneori se foloseşte şi noțiunea de consum specific exprimat în $\frac{kW \cdot h}{buc}$, $\frac{kW \cdot h}{kg}$, $\frac{kW \cdot h}{m}$ care serveşte la stabilirea prețului de producție.

- 2 -

MATERII PRIME TEXTILE UTILIZATE ÎN FILATURĂ ŞI ŢESĂTORIE

Materiile prime textile folosite în filatură şi ţesătorie sunt fibrele şi firele. Prin procese tehnologice şi cu utilaje adecvate fibrele sunt transformate în fire în cadrul secţiei de filatură, iar firele sunt transformate în ţesături în cadrul secţiei de ţesătorie.

2.1. Fibre textile

Fibrele textile reprezintă elemente cu structură filiformă (lungimea mult mai mare decât dimensiunea transversală) şi proprietăţi fizico-mecanice, chimice şi tehnologice care permit transformarea lor în produse textile (fire, ţesături, materiale neconvenţionale etc.).

Fibrele textile prezintă o gamă largă de tipuri şi sortimente cu structură şi proprietăţi specifice. Clasificarea fibrelor textile după criteriul originii, prezentată în fig.2.1, evidenţiază existenţa a două categorii principale: fibre naturale şi fibre chimice.

Fibrele naturale sunt fibre din polimeri naturali, de origine vegetală, animală şi minerală. Dintre acestea cea mai largă utilizare o au fibrele de bumbac, lână, in, cânepă, iută, mătase.

Fibrele chimice sunt fibrele obţinute prin modificarea sau sinteza unor polimeri şi se împart în fibre artificiale şi fibre sintetice.

Fibrele artificiale (obţinute din polimeri naturali) cele mai utilizate sunt viscoza şi acetat.

Fibrele sintetice (obţinute din polimeri sintetici) cele mai utilizate sunt fibrele poliamidice, poliesterice, poliacrilonitrilice, polipropilenice şi policlorvinilice.

În fig.2.2 a şi 2.2 b sunt ilustrate în imagini aspectul şi forma de prezentare a principalelor tipuri de fibre naturale.

Principalele proprietăţi ale fibrelor care influenţează valoarea lor de întrebuinţare sunt: dimensiunile (lungimea şi grosimea), masa specifică, rezistenţa la tracţiune, higroscopicitatea, culoarea, luciul şi netezimea, ondulaţiile, capacitatea de formare a pillingului, proprietăţile termice şi electrice, comportarea faţă de lumină şi radiaţii.

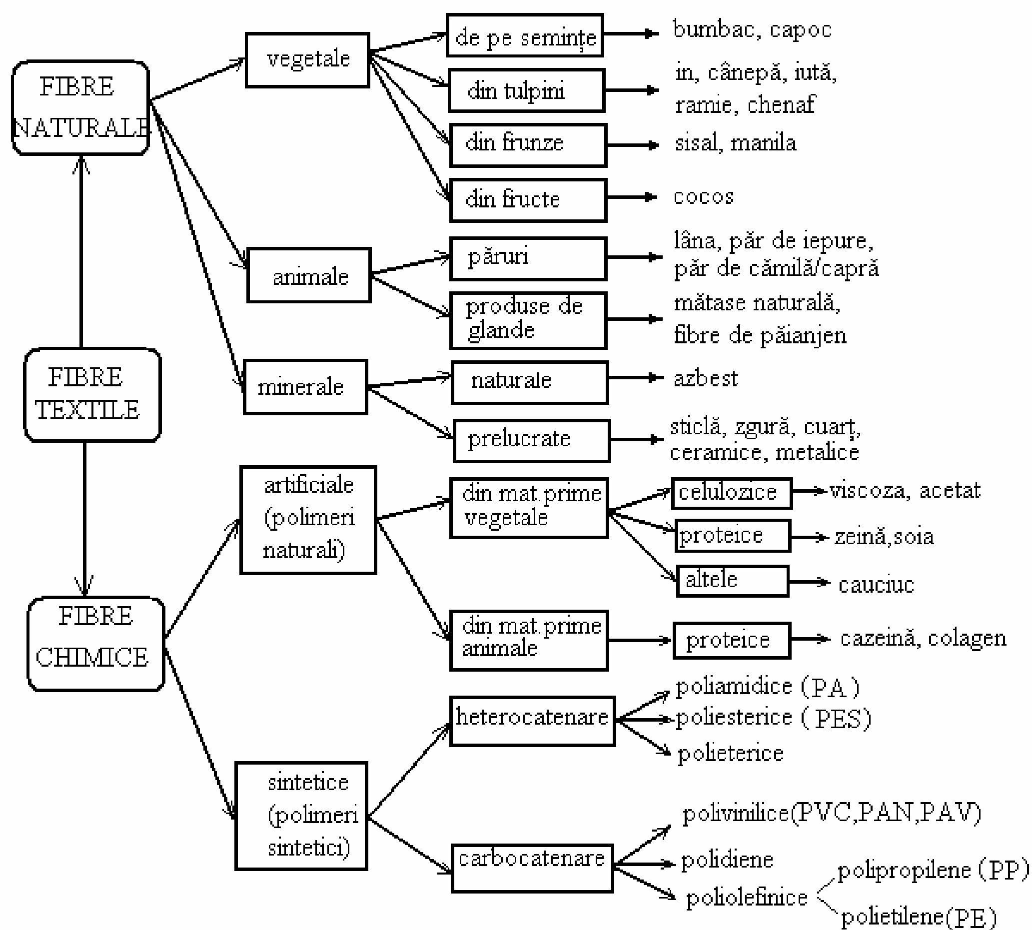


Fig.2.1. Clasificarea fibrelor textile

	In		Kapoc
	Sisal		Ramie
	Bumbac		Iuta

Fig. 2.2 a)Forme de prezentare a fibrelor vegetale

	Lână		Fibre de azbest
	Gogoşi de matase		Azbest
	Cânepă		Fibre de sticlă

Fig. 2.2. b)Forme de prezentare a unor fibre naturale: vegetale, animale, minerale

În strictă concordanţă cu domeniul de utilizare a produselor unele din aceste proprietăţi vor fi determinante, iar celelalte complementare. Pentru aspectul produsului textil influenţele semnificative le determină dimensiunile fibrelor, starea suprafeţei acestora şi comportarea la pilling. Pentru rezistenţa la uzură sunt determinante proprietăţile mecanice ale fibrelor, iar confortul produselor textile depinde de tipul fibrelor, masa specifică, higroscopicitatea, proprietăţile termice/electrice şi de starea suprafeţei acestora. Întrucât fiecare tip de fibră are proprietăţi specifice, care ţin atât de origine cât şi de modalităţile de prelucrare primară, domeniile de utilizare vor fi adoptate în strictă concordanţă cu aceste proprietăţi şi cu necesităţile de satisfacere a nevoilor oamenilor.

Din punctul de vedere al lungimii fibrele textile se grupează în:

- fibre cu lungime finită sau determinată (fibre naturale sau fibre chimice cu lungimea apropiată de cea a fibrelor naturale);
- fibre cu lungimea infinită sau nedeterminată care poartă denumirea de filamente (ex. mătasea naturală, filamentele chimice). Practic, lungimea filamentelor este determinată de mărimea formatului pe care se face depozitarea, respectiv mărimea gogoşii în cazul mătăsii naturale.

Fibrele cu lungime determinată cuprind trei categorii:

- fibre cu lungime mică (fibre de bumbac, fibrele chimice tip bumbac, celulele liberiene);
- fibre cu lungime medie (majoritate părurilor animale şi fibrele chimice tip lână);
- fibre cu lungime mare (fibrele liberiene tehnice fuior şi câlţi, părul de cabaline).

Lungimea fibrelor de bumbac se situează între 6 şi 50 mm (fibre foarte scurte: sub 24 mm, fibre scurte: 24 - 27 mm, fibre medii: 28 - 32 mm, fibre lungi: 33 - 36 mm, fibre extra lungi: peste 36 mm), a fibrelor de lână între 40 - 250 mm (lână fină: 40 - 100 mm, lână semifină: 40 - 120 mm, lână semigroasă: 50 - 160 mm, lână groasă: 70 - 250 mm), iar la fibrele liberiene fuiorul are lungimi de 300 - 1600 mm (in: 300 - 750 mm, cânepă: 300 - 1600 mm, iută: 300 - 1200 mm) în timp ce fibra din câlţi (in, cânepă) atinge maximum 300 mm.

Diametrul sau grosimea principalelor categorii de fibre are valori cuprinse în general între 15 şi 50 μm (bumbac: 15 - 25 μm; lâna: 15 - 50 μm; celulele liberiene: 15 - 30 μm; mătase naturală: 20 - 30 μm; viscoza: 25 - 40 μm). În secţiune fibrele textile pot avea formă circulară, ovală, eliptică, poligonală sau neregulată, plină sau cu lumen.

Masa specifică, în g/cm^3, a principalelor fibre textile are următoarele valori: bumbac - 1.51; in - 1.47; lâna - 1.32; iută - 1.47; acetat - 1.25; poliamidice - 1.14; poliesterice - 1.39; polipropilenice - 0.91. Fibrele cu masă specifică mică permit realizarea unor cantităţi sporite de ţesături şi tricoturi

datorită consumurilor specifice mai reduse necesare la obținerea unității de produs.

Fibrele chimice (artificiale şi sintetice) se prezintă sub formă de monofilamente, cablu sau fibre scurte. Monofilamentul este fibra cu dimensiune transversală determinată şi lungime infinită. Prin alăturarea mai multor monofilamente se obține cablul, iar prin tăierea cablului la lungimile fibrelor naturale rezultă fibre scurte (pală puf). Fibrele scurte obținute prin tăierea cablului de viscoză sunt cunoscute sub denumirea de celofibră. Celofibra tip B (bumbac) are lungime de 30 - 60 mm, celofibra tip L (lână) are lungime de 40 - 120 mm, iar celofibra tip I (in) are lungime de 130 -180 mm. Prin alăturarea unui număr determinat de monofilamente şi consolidarea acestora prin diferite procedee (rotosetare, torsionare) rezultă firele polifilamentare, a căror lungime este determinată de capacitatea formatelor pe care sunt înfăşurate.

Creşterea accentuată a populației globului din a 2-a jumătate a secolului XX a determinat sporirea cererii şi respectiv a consumului de fibre textile.

Întrucât fibrele naturale nu puteau satisface în întregime acest consum s-a dezvoltat corespunzător sectorul de producere a fibrelor chimice (artificiale şi sintetice), care contribuie la completarea necesarului de materii prime în concordanță cu necesitățile.

Evoluțiile producțiilor de fibre naturale şi fibre chimice pentru perioada 1950 – 2002 sunt prezentate în tabelele 2.1 şi 2.2.

Tabelul 2.1. Producția mondială de fibre naturale(mii tone)

An	Bumbac	Lână	Mătase	TOTAL
2002	21.069	1.304	90	22.463
2000	20.077	1.342	85	21.504
1990	19.406	1.988	66	21.460
1980	13.575	1.599	53	15.227
1970	11.784	1.659	41	13.484
1960	10.113	1.463	31	11.607
1950	6.647	1.057	19	7.723

- Bumbacul este fibra naturală cu cea mai mare producție, producție care creşte continuu de la an la an. In schimb, în ultimii ani, producția de lână a înregistrat o scădere datorată în primul rând restructurării industriei textile în țările industrializate.

Tabelul 2.2. Producția mondială de fibre chimice (mii tone)

An	Artificiale	Sintetice	TOTAL
2002	2.715	30.942	33.657
2000	2.758	28.389	31.147
1990	3.189	16.191	19.380
1980	3.522	10.779	14.301
1970	3.585	4.809	8.394
1960	2.664	703	3.367
1950	1.611	70	1.681

- În 2002 din totalul de 33,6 milioane tone fibre chimice 30,9 milioane tone reprezintă fibrele sintetice şi doar 2,7 milioane tone fibrele artificiale. Situația era total diferită în 1970 când producția de fibre sintetice era de doar 4,8 milioane tone, iar cea de fibre celulozice de 3,5 milioane tone.
- Din totalul de fibre sintetice produse în 2002 (30,9 milioane tone) 68 % reprezintă producția de fibre poliesterice (21 milioane tone), 13 % producția de fibre poliamidice (4 milioane tone), 9 % producția de fibre poliacrilonitrilice (2,8 milioane tone) şi 10 % alte tipuri de fibre sintetice (3,1 milioane tone).

În tabelul 2.3. este prezentat consumul mondial de fibre textile, din 1960 până în 2002.

Tabelul 2.3. Consumul de fibre textile - tabel comparativ

Anul	*Bumbac*	*Lână*	*Sintetice*	*Celulozice*	*TOTAL*(mii tone)
2002	38%	2%	55%	5%	56.120
2000	38%	3%	54%	5%	52.651
1990	48%	5%	40%	8%	40.840
1980	46%	5%	37%	12%	29.528
1970	54%	8%	22%	16%	21.878
1960	68%	10%	5%	18%	14.974

- Pentru anul 2010 se estimează un consum de fibre textile de 74 milioane tone, iar pentru anul 2020 un consum de 95 milioane tone.
- Se constată ponderea crescândă a fibrelor chimice, menite să completeze baza de materii prime şi nu să înlocuiască fibrele naturale, astfel ca produsele realizate să satisfacă în măsură cât mai mare cerințele tot mai diversificate ale populației.

Datele din tabelul nr.2.4. evidențiază creşterea consumului de fibre în perioada 1950 - 2002 de la 3,7 la 9,00 kg/locuitor/an (o creştere de cca. 2.5 ori) în timp ce populația globului a sporit de la 2,56 la 6,23 miliarde locuitori.

Tabelul nr.2.4. Consumul de fibre textile,(kg/locuitor/an)

Anul	Fibre naturale (mii tone)	Fibre chimice (mii tone)	TOTAL (mii tone)	Populația (miliarde locuitori)	Consumul kg/locuitor/an
2002	22.463	33.657	56.120	6,23	9,0
2000	21.504	31.147	52.651	6,08	8,7
1990	21.460	19.380	40.840	5,28	7,7
1980	15.227	14.301	29.528	4,46	6,6
1970	13.484	8.394	21.878	3,71	5,9
1960	11.607	3.367	14.974	3,04	4,9
1950	7.723	1.681	9.404	2,56	3,7

Consumul de fibre este diferențiat pe zone geografice de la 2 kg/locuitor/an în unele țări africane la 22 kg/locuitor/an în America de Nord. Acest consum diferențiat este rezultatul dezvoltării economice a zonelor respective şi, implicit, exprimă nivelul veniturilor reale ale locuitorilor.

Distribuția fibrelor pentru realizarea principalelor categorii de produse textile arată că 70 % sunt destinate țesăturilor, 16 % tricotajelor, 10 % pentru covoare şi 4 % pentru materiale neconvenționale, ceea ce evidențiază importanța deosebită a țesăturilor, care prezintă proprietăți ce nu pot fi oferite de celelalte grupe de produse textile.

2.2. Fire textile

Obținerea unor sortimente variate de tricoturi şi țesături impune folosirea unei game largi de fire, cu proprietăți diferențiate. Firele textile sunt rezultatul prelucrării fibrelor printr-o succesiune de operații şi faze tehnologice specifice. Însuşirile firelor sunt influențate atât de însuşirile fibrelor, cât şi de tipul proceselor tehnologice adoptate la producerea acestora. Proprietățile firelor şi, respectiv, valoarea de utilizare a acestora sunt dependente de următoarele elemente structurale şi fizico - mecanice: natura materiei prime, densitatea de lungime (finețea sau gradul de subțirime), torsiunea, numărul de fibre sau filamente din secțiunea transversală, rezistența şi alungirea la tracțiune, rigiditatea la încovoiere, modul de repartizare a fibrelor în lungul şi în secțiunea transversală a firului etc. Caracteristicile fibrelor şi firelor determină pe de o parte prelucrabilitatea acestora în filatură şi țesătorie, iar pe de altă parte însuşirile şi aspectul țesăturilor realizate. Indicii calitativi ai firelor, înscrişi în standarde sau norme interne, trebuie să corespundă destinației lor şi influențează semnificativ productivitatea muncii, calitatea produselor (țesături, tricoturi) şi, implicit, prețul acestora.

Firul textil este un produs (corp solid) care se prezintă sub forma unei înşiruiri de fibre consolidate prin torsionare sau prin alte procedee.

Firele textile sunt foarte diverse şi se pot diferenția după următoarele criterii:

a) după tipul fibrelor din care sunt realizate:
- fire filate (din fibre scurte şi lungi);
- fire polifilamentare (din filamente continui multiple);
- fire monofilamentare (din filamente continui unice).

b) după natura materiei prime din care sunt obținute:
- fire tip bumbac;
- fire tip lână;
- fire tip liberiene;
- fire tip mătase;
- fire din materiale speciale (de hârtie, celofan, cauciuc, metalice, folii sintetice înguste etc.)

c) după destinație:
- fire pentru țesături (urzeală şi bătătură);
- fire pentru tricotaje;
- fire pentru ață de cusut;
- fire pentru articole tehnice şi speciale.

d) după finețe (gradul de subțirime):
- fire groase;
- fire medii;
- fire subțiri.

e) după gradul de torsionare:
- fire foarte slab torsionate;
- fire slab torsionate;
- fire mediu torsionate;
- fire puternic torsionate;
- fire foarte puternic torsionate.

f) după tehnologia de filare folosită:
- fire obținute prin filare clasică;
- fire obținute prin filare neconvențională;

g) după structură:
- fire simple;
- fire dublate;
- fire răsucite.

h) după tehnologia de fabricare folosită:
- fire cardate;
- fire pieptănate.

i)după modul de prezentare în secțiile prelucrătoare:
- fire livrate pe țevi;
- fire livrate pe bobine sau mosoare;
- fire livrate sub formă de sculuri;
- fire livrate pe suluri.

În figura 2.3. sunt prezentate fire depuse pe țevi, bobine, sculuri şi pe sul.



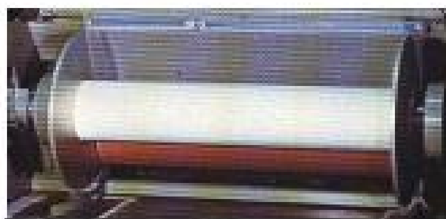
a) Fire pe țevi (copsuri)



b) Fire pe bobine



c) Fire în sculuri



d) Fire pe sul

Fig. 2.3. Fire pe diferite formate de înfăşurare

O categorie aparte o constituie firele texturate produse din fire polifilamentare poliamidice, poliesterice sau polipropilenice, cărora, în urma unor tratamente speciale ce le modifică structură, li se generează proprietăţi suplimentare cum ar fi: elasticitate şi voluminozitate mărite, un grad sporit de acoperire, tuşeu moale şi capacitate de izolare termică ridicată. Aceste fire se folosesc pentru a realiza covoare, costume de baie, articole sportive, articole tricotate (ciorapi, şosete, mănuşi, pulovere) şi în medicină, la obţinerea înlocuitorilor de vase sanguine sau a diferitelor produse ortopedice.

2.3. Principalele caracteristici ale fibrelor şi firelor

Dintre caracteristicile determinante pentru aprecierea valorii de întrebuinţare a materialelor textile se prezintă: fineţea, torsiunea, rezistenţa şi alungirea la tracţiune, higroscopicitatea şi neuniformitatea.

2.3.1. Fineţea

Una din caracteristicile fizice determinante ale fibrelor, înşiruirilor de fibre (pătură, bandă, semitort, pretort) şi firelor este fineţea, care arată gradul de subţirime, respectiv dimensiunea transversală a acestora. Deoarece măsurarea dimensiunilor transversale ale diferitelor semifabricate este dificilă, necesitând volum mare de manoperă şi aparatură specială, această metodă se aplică numai în cercetarea ştiinţifică. În practica industrială aprecierea gradului de subţirime se face cu ajutorul unor indici, care se pot stabili direct prin raportul dintre masă şi lungime sau indirect prin raportul dintre lungime şi masă. Aceşti indici se obţin prin calcul sau cu ajutorul balanţelor de fineţe, la care se ataşează lungimi determinate de semifabricate (1 m, 10 m, 100 m) şi se citesc pe un cadran valorile corespunzătoare fineţii sau densităţii de lungime.

Indicii direcţi caracterizează gradul de subţirime al semifabricatelor textile prin raportul dintre masă şi lungime, care poartă denumirea de titlu sau densitate de lungime. Întrucât valoarea titlului este direct proporţională cu dimensiunea transversală a semifabricatului se consideră că acesta aparţine sistemului direct de apreciere a gradului de subţirime.

În cazul adoptării ca unitate de măsură a gramului pentru masa M şi a kilometrului pentru lungimea L rezultă indicele **titlul în tex T_{tex}**, ce are ca unitate de măsură (gram/kilometru) şi se exprimă cu relaţia:

$$T_{tex} = \frac{M}{L(1000\ m)} \quad (g/km) \tag{2.1}$$

Exemplu de calcul: pentru un fir de bumbac cu lungimea de 100 m şi masa de 4g, T_{tex} se obţine astfel:

$$T_{tex} = \frac{4}{\frac{100}{1000}} = 40 \quad tex$$

Adoptând ca unități de măsură gramul pentru masa M şi 9 kilometri pentru lungimea L rezultă indicele **titlul în denieri (T_{den})**, ce are ca unitate de măsură (gram/9 kilometri) şi se defineşte cu relația :

$$T_{den} = \frac{M}{L(9000\ m)} \quad (g/9\ km) \tag{2.2}$$

Exemplu de calcul: pentru un fir polifilamentar din viscoza cu lungimea de 100 m şi masa de 2 g, T_{den} se obține astfel:

$$T_{den} = \frac{2}{\frac{100}{9000}} = 180 \quad den$$

Între indicii direcți, T_{tex} şi T_{den}, se stabilesc următoarele relații de conversie:

$$T_{den} = 9 \cdot T_{tex} \ ; \qquad T_{tex} = \frac{T_{den}}{9} \ ; \qquad \frac{T_{den}}{T_{tex}} = 9 \tag{2.3}$$

Reprezentând sisteme zecimale atât texul cât şi denierul au multipli şi submultipli, care se folosesc în funcție de forma în care se prezintă semifabricatul textil. De exemplu în cadrul sistemului tex submultiplii şi multiplii sunt:

-militexul (mtex): 1 mtex = 10^{-3} tex;
-centitexul (ctex): 1 ctex = 10^{-2} tex;
-decitexul (dtex): 1 dtex = 10^{-1} tex;
-decatexul (datex): 1 datex = 10 tex;
-hectotexul (htex): 1 htex = 10^{2} tex;
-kilotexul (ktex): 1 ktex =10^{3} tex.

Cel mai frecvent se folosesc decitexul şi militexul pentru exprimarea densității de lungime a fibrelor, kilotexul pentru exprimarea densității de lungime a semifabricatelor din filatură (pătură, pretort, bandă, semitort) şi texul, respectiv, denierul pentru exprimarea densității de lungime a firelor.

Indicii indirecți exprimă gradul de subțirime a fibrelor, firelor şi semifabricatelor textile prin raportul dintre lungime şi masă. În funcție de unitățile de măsură folosite pentru lungime şi masă se pot defini mai mulți indici indirecți, dintre care se vor prezenta numărul metric, numărul francez şi numărul englez.

Numărul metric, definit prin raportul dintre lungimea L exprimată în metri şi masa M exprimată în grame, se calculează cu relația:

$$N_m = \frac{L}{M} \quad (m/g) \tag{2.4}$$

Exemplu de calcul: pentru un fir de bumbac cu lungimea de 100 m şi masa de 2.5 g, N_m se calculează astfel:

$$N_m = \frac{100}{2,5} = 40 \quad (m/g)$$

Pe baza relațiilor de definire a celor trei indici (T_{tex} - relația (2.1), T_{den} - relația (2.2), N_m - relația (2.4)) se stabilesc următoarele formule de conversie:

$$T_{tex} \cdot N_m = 1000 \qquad T_{tex} = \frac{1000}{N_m} \qquad N_m = \frac{1000}{T_{tex}} \tag{2.5}$$

$$T_{den} \cdot N_m = 9000 \qquad T_{den} = \frac{9000}{N_m} \qquad N_m = \frac{9000}{T_{den}} \tag{2.6}$$

Numărul francez N_f, definit prin raportul dintre numărul de sculuri N_{sc} cu lungimea de câte 1000 m şi masa în pfunzi francezi M_{pf} de câte 500 g, se calculează cu relația:

$$N_f = \frac{N_{sc}(1000m)}{M_{pf}(500g)} \tag{2.7}$$

Exemplu de calcul: pentru un fir de bumbac cu lungimea de 200 m şi masa de 5 g, N_f se calculează astfel:

$$N_{sc} = \frac{200}{1000} = 0.2 \quad sculuri$$

$$M_{pf} = \frac{5}{500} = 0.01 \quad pfunzi$$

$$N_f = \frac{0.2}{0.01} = 20$$

Numărul englez pentru fire de bumbac N_{ebbc}, definit prin raportul dintre numărul de sculuri N_{sc} cu lungimea de 840 yarzi (768 m) şi masa în pfunzi englezi M_{pe} de 453.6 g, se calculează cu relația:

$$N_{ebbc} = \frac{N_{sc}(840yarzi;768m)}{M_{pe}(453,6g)} \tag{2.8}$$

Exemplu de calcul: pentru un fir tip bumbac cu lungimea de 1260 yarzi şi masa de 0.03 pfunzi englezi N_{ebbc} se calculează astfel:

$$N_{sc} = \frac{1260}{840} = 1.5 \quad \text{sculuri}$$

$$N_{ebbc} = \frac{1.5}{0.03} = 50$$

În tabelul nr.2.5 sunt prezentate centralizat relațiile de conversie ale indicilor direcți şi indirecți definiți anterior.

Tabelul nr.2.5. Relații de conversie a indicilor de finețe

Indice	T_{tex}	T_{den}	N_m	N_f	N_{ebbc}
T_{tex}	1	$T_{den}/9$	$1000/N_m$	$500/N_f$	$590/N_{ebbc}$
T_{den}	$9xT_{tex}$	1	$9000/N_m$	$4500/N_f$	$5315/N_{ebbc}$
N_m	$1000/T_{tex}$	$9000/T_{den}$	1	$2x N_f$	$1.694x N_{ebbc}$
N_f	$500/T_{tex}$	$4500/T_{den}$	$N_m/2$	1	$0.847x N_{ebbc}$
N_{ebbc}	$590/T_{tex}$	$5315/T_{den}$	$0.59xN_m$	$1.18x N_f$	1

Cunoscând valorile indicilor de finețe şi natura materiei prime constituentă a firului se poate calcula diametrul acestuia cu relațiile:

$$d_f = A \cdot \sqrt{T_{tex}} = B \cdot \sqrt{T_{den}} = \frac{C}{\sqrt{N_m}} \quad (mm) \qquad (2.9)$$

în care: d_f este diametrul firului, (mm);

A, B, C - constante specifice fiecărui indice, ale căror valori depind de natura materiei prime şi de caracteristicile firului (tabelul nr.2.6.).

Tabelul nr.2.6. Coeficienți pentru calculul diametrului firelor

Nr. crt	Tipul firului	Valoarea coeficientului	
		A	C
1	Fire de bumbac	0.033-0.040	1.20-1.24
2	Fire de lână	0.041-0.0436	1.25-1.28
3	Fire de in	0.0350	1.25
4	Fire de mătase naturală	0.0410	1.27
5	Fire polifilamentare de viscoză	0.0340	1.22
6	Fire polifilamentare de poliamidă	0.0474	1.24

Gradul de subțirime al firelor exprimat prin diametrul acestora se foloseşte la proiectarea țesăturilor şi tricoturilor pentru determinarea gradului de acoperire.

Exemplu de calcul: un fir din bumbac, cu T_{tex} 100, are diametrul:

$$d_f = A \cdot \sqrt{T_{tex}} = 0.04 \cdot \sqrt{100} = 0.4 \quad (mm)$$

Notarea firelor se face diferențiat în funcție de modul de prezentare şi structura lor.

Exemple de notare a firelor:

T_{tex} 20 - un fir simplu, filat, pentru care o lungime de 1 km cântăreşte 20 g;

T_{tex} 10x3 - un fir răsucit din trei componenți filați, fiecare cu densitatea de lungime 10 tex;

T_{den} 100 - un fir simplu filat, pentru care o lungime de 9 km cântăreşte 100 g;

T_{den} 150x2 - un fir răsucit, din două componente filate, fiecare cu densitatea de lungime 150 den;

N_m 50 - un fir simplu, filat, pentru care o lungime de 50 m cântăreşte 1g;

N_m 100/2 - un fir răsucit din două componente, filate, fiecare având finețea de 100 m/g.

Pentru firele polifilamentare se includ în notație, pe lângă densitatea de lungime, şi numărul de filamente, torsiunea şi sensul torsiunii. De exemplu: 100/32/120/Z semnifică un fir polifilamentar cu densitatea de lungime 100 den, cu 32 filamente, răsucite cu 120 torsiuni/m, în sensul Z.

2.3.2. Torsiunea

Pentru semifabricatele cu număr mare de fibre în secțiunea transversală rezistența la tracțiune din timpul manipulării şi transportului se obține numai pe seama forțelor de adeziune dintre fibre. Pe măsura derulării procesului tehnologic semifabricatele se subțiază, respectiv scade numărul de fibre din secțiunea transversală, ceea ce are drept urmare reducerea rezistenței la tracțiune. Pentru consolidarea semifabricatelor şi firelor încât acestea să satisfacă condițiile de prelucrare din fazele ulterioare se aplică operația de torsionare, care produce mărirea forțelor de frecare dintre fibre şi implicit creşterea rezistenței la tracțiune.

Torsionarea este operația prin care o secțiune a înşiruirii de fibre este rotită în plan propriu în raport cu altă secțiune a aceleiaşi înşiruiri (fig.2.4.). Dacă inițial fibrele înşiruirii sunt paralele cu axa acesteia, după torsionare fibrele componente se dispun sub formă elicoidală; fibrele exterioare presează asupra fibrelor interioare şi produc micşorarea diametrului de la d_o la d_1 simultan cu sporirea forțelor de frecare dintre fibre, care determină creşterea rezistenței la întindere axială.

Totodată, prin torsionare are loc reducerea lungimii înşiruirii, fenomen ce poate fi caracterizat prin coeficientul de scurtare C_s şi scurtarea s, definiți cu relațiile următoare:

$$C_s = \frac{l_1}{l_0} \qquad (2.10)$$

$$s = \frac{l_0 - l_1}{l_0} \cdot 100 \quad (\%) \qquad (2.11)$$

în care: l_1 este lungimea semifabricatului torsionat;

l_0 - lungimea semifabricatului netorsionat.

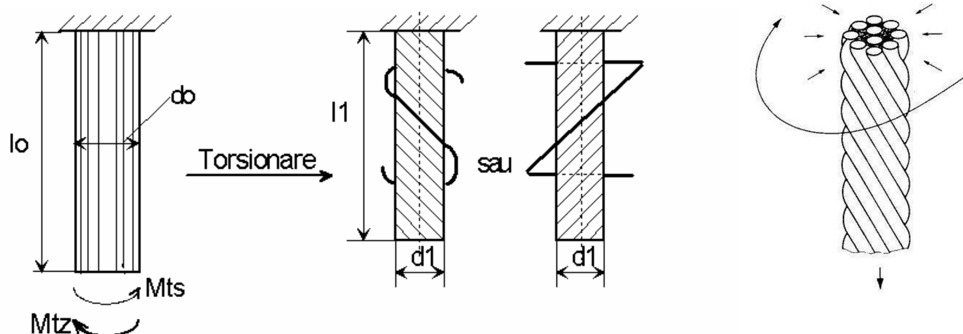


Fig.2.4. Principiul torsionării

Între cei doi indici, ce caracterizează modificarea lungimii semifabricatului în procesul de torsionare, există următoarea relație de legătură:

$$C_s = \frac{100 - s}{100} \qquad (2.12)$$

Torsiunea este o caracteristică structurală importantă şi reprezintă numărul de răsucituri (torsiuni) repartizate pe o lungime de un metru a produsului. Torsiunea se caracterizează prin sens şi mărime. Sensul torsiunii este determinat de sensul momentului de torsiune M_t aplicat (fig. 2.4). Firul are torsiune Z (de dreapta) dacă ținut în poziție verticală spirele elicoidale sunt înclinate ca linia centrală a literei Z. Firul are torsiune S (de stânga) dacă ținut în poziție verticală spirele elicoidale sunt înclinate ca linia centrală a literei S.

Gradul de torsionare al firelor, apreciat prin coeficientul de torsiune, se stabileşte în funcție de destinația firului şi caracteristicile materiei prime prelucrate, iar valoarea torsiunii se calculează cu relația:

$$T = \alpha_m \cdot \sqrt{N_m} = \frac{\alpha_{tex}}{\sqrt{T_{tex}}} \quad \text{(torsiuni/metru)} \qquad (2.13)$$

în care: α_m şi α_{tex} sunt coeficienții de torsiune în sistemul metric şi în sistemul tex (α_{tex} =31.62 α_m).

Pentru semitortul şi firele realizate în sectorul de bumbac valorile coeficientului de torsiune sunt prezentate în tabelul nr.2.7.

În general, firelor de urzeală li se aplică torsiuni mai mari ca firelor de tricotaje şi de bătătură, deoarece acestea sunt supuse unor solicitări de nivel ridicat în timpul proceselor de pregătire pentru țesere şi de țesere propriu-zisă.

Tabelul nr.2.7. Valori ale coeficientului de torsiune α_m

Nr. crt.	Tipul produsului	α_m	Destinație
1	Semitort	15 - 50	-
2	Fire foarte slab torsionate	60 - 80	țesături scămoşate, tricoturi
3	Fire slab torsionate	80 - 100	tricoturi, bătătură
4	Fire mediu torsionate	100- 120	țesături de uz curent
5	Fire puternic torsionate	120 - 150	țesături tehnice
6	Fire foarte puternic torsionate	200 - 300	țesături crep

Exemple de calcul:

- pentru realizarea unui fir de bumbac, destinat tricotajelor, cu densitatea de lungime de 50 tex se adoptă un coeficient de torsiune α_{tex} = 2200. Torsiunea necesară acestui fir se calculează astfel:

$$T = \frac{2200}{\sqrt{50}} \cong 311 \quad (\text{torsiuni/m})$$

- pentru realizarea unei țesături din fire de bumbac 100% cu finețea N_m 50 se adoptă pentru bătătură un α_m = 80 şi pentru urzeală un α_m = 100. În aceste condiții torsiunile necesare vor fi următoarele:

- bătătura: $T = 80 \cdot \sqrt{50} \cong 565 \quad (\text{torsiuni/m})$

- urzeala: $T = 100 \cdot \sqrt{50} \cong 707 \quad (\text{torsiuni/m})$

Torsiunea se determină în laborator cu ajutorul torsiometrelor.

2.3.3. Rezistența şi alungirea la tracțiune

Solicitările la tracțiune sunt întâlnite în procesele de prelucrare şi exploatare ale tuturor materialelor textile. Utilizată frecvent pentru aprecierea calității şi valorii de întrebuințare a produselor textile, rezistența la tracțiune arată capacitatea acestora de preluare a eforturilor axiale.

Rezistența la tracțiune a fibrelor este determinată de caracteristicile acestora (natură, densitate de lungime) şi de particularitățile, respectiv parametrii, proceselor de prelucrare primară.

Rezistența la tracțiune a firelor este influențată de caracteristicile materiei prime (natura, lungimea, densitatea de lungime şi rezistența fibrelor),

nivelul de torsionare şi particularităţile proceselor tehnologice de obţinere a acestora. Modul specific de înglobare a fibrelor în fir determină o rezistenţă a acestuia inferioară sumei rezistenţelor fibrelor componente (coeficientul de utilizare a rezistenţei fibrelor în fir este subunitar). Comportarea la tracţiune a înşiruirilor de fibre şi a firelor în funcţie de torsiune se prezintă în fig.2.5. Analiza diagramei de variaţie a rezistenţei la tracţiune în raport cu torsiunea evidenţiază prezenţa a trei zone. În zona înşiruirilor netorsionate, cu fibrele perfect paralele, rezistenţa la tracţiune P_1 este dată numai de forţele de adeziune dintre fibre. Ruperea înşiruirii, produsă datorită alunecării reciproce a fibrelor şi nu datorită ruperii lor, apare în momentul în care nivelul solicitării la tracţiune depăşeste nivelul forţei totale de adeziune. Pe măsură ce torsiunea creşte rezistenţa la tracţiune a înşiruirii sporeşte deoarece se amplifică forţele care se opun alunecării fibrelor. Porţiunea de pe diagramă delimitată de torsiunile T_1 şi T_2, care determină rezistenţele la tracţiune P_2, P_3, este zona semitortului. La un anumit nivel de torsionare T_3, respectiv în punctul A de pe curbă, apar primele fibre fixate, care nemaiputând aluneca, contribuie cu rezistenţa proprie la rezistenţa firului. Continuând torsionarea se constată creşterea accentuată a numărului fibrelor blocate în fir simultan cu reducerea celor nefixate, fapt ce implică creşterea corespunzătoare a rezistenţei la tracţiune (P_{ff} este componenta datorată fibrelor fixate; P_{Ff} este componenta datorată fibrelor nefixate). Curba rezistenţei atinge un maxim (P_{max}) pentru torsiunea critică T_c după care creşterea torsiunii determină scăderea rezistenţei la tracţiune, deoarece unghiul de înclinare a fibrelor faţă de axa firului fiind foarte mare componentele axiale ale fibrelor se opun solicitării la întindere. Porţiunea de curbă delimitată de torsiunile T_3, T_c este considerată zona firului. Zona de după torsiunea critică nu este recomandată datorită scăderii rezistenţei la tracţiune.

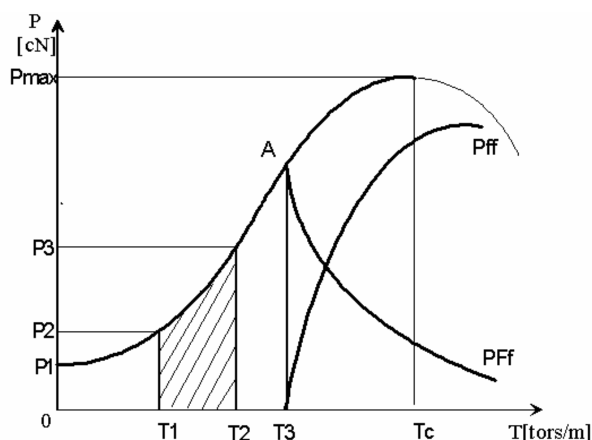


Fig. 2.5. Variaţia rezistenţei la tracţiune în raport cu torsiunea

Rezistența la tracțiune P a produselor textile se apreciază cu ajutorul următorilor indici:

- forța de rupere;
- rezistența specifică;
- tenacitatea;
- lungimea de rupere.

Forța de rupere P_R, exprimată în cN, N, daN, reprezintă valoarea forței de tracțiune care produce ruperea produsului textil.

Rezistența specifică P_S, exprimată în cN/mm^2, N/mm^2, daN/mm^2, se definește prin raportul dintre forța de rupere și aria A a secțiunii transversale a produsului textil solicitat la întindere, respectiv:

$$P_s = \frac{P_R}{A} \quad (cN/mm^2) \tag{2.14}$$

Tenacitatea T, exprimată în cN/tex, cN/den, N/tex, N/den, daN/tex, daN/den, reprezintă raportul dintre forța de rupere și densitatea de lungime (T_{tex}, T_{den}) a produsului testat, respectiv:

$$T_t = \frac{P_R}{T_{tex}} \quad (cN/tex) \tag{2.15}$$

$$T_d = \frac{P_R}{T_{den}} \quad (cN/den) \tag{2.16}$$

Lungimea de rupere L_R, exprimată în km, reprezintă lungimea ipotetică de produs ce provoacă ruperea acestuia datorită propriei greutăți. Se calculează cu relația (2.17):

$$L_R = \frac{P_R \cdot N_m}{1000} \quad (km) \tag{2.17}$$

în care: P_R este forța de rupere a firului, (cN);
N_m - finețea firului, (m/g).

În timpul solicitării de tracțiune produsele textile se alungesc cu o mărime dependentă de valoarea forței aplicate și de caracteristicile proprii ale acestora. După suprimarea forței de tracțiune se constată tendința produsului de a reveni la lungimea inițială. Privită sub aspectul capacității elastice de

deformare, alungirea totală A_t a unui produs textil prezintă trei componente (fig.2.6.):

$$A_t = A_e + A_{ei} + A_p \qquad (2.18)$$

respectiv:
- alungirea elastică A_e, care dispare imediat ce a încetat acţiunea forţei axiale de tracţiune;
- alungirea elastică întârziată A_{ei}, care se manifestă după o durată mai îndelungată de relaxare a produsului;
- alungirea plastică (remanentă) A_p, care se menţine şi după relaxarea îndelungată şi contribuie la modificarea lungimii iniţiale a produsului.

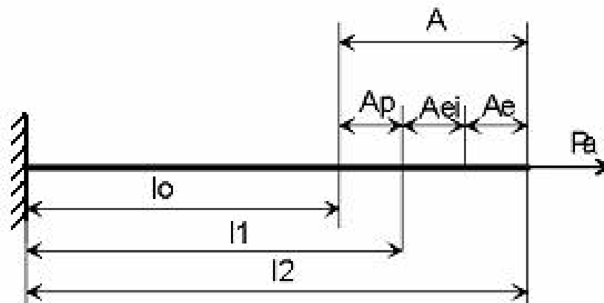


Fig. 2.6. Alungirea produselor textile

Cele trei componente au ponderi diferite în alungirea totală. La solicitarea cu forţe reduse este predominantă alungirea elastică, iar pe măsura creşterii forţei de tracţiune se amplifică corespunzător şi celelalte componente. Pentru procesele de prelucrare textilă este important ca fibrele, firele, tricoturile şi ţesăturile să fie solicitate cu forţe care să producă numai alungiri elastice, astfel încât, păstrând proporţionalitatea între forţă şi deformaţie, să se menajeze proprietăţile tensionale ale acestora.

Alungirea totală absolută la tracţiune se calculează cu relaţia:

$$A_t = l_2 - l_o \quad \text{(mm)} \qquad (2.19)$$

în care:
- l_2 este lungimea produsului sub acţiunea forţei axiale P_a, (mm);
- l_o - lungimea iniţială a produsului textil, (mm).

Dacă solicitarea produsului se conduce până la rupere, atunci alungirea absolută la rupere A_r se calculează cu relaţia:

$$A_r = l_r - l_o \quad (mm) \tag{2.20}$$

unde l_r este lungimea produsului testat în momentul ruperii, (mm).

Alungirea relativă la rupere se calculează cu relația:

$$\varepsilon_r = \frac{l_r - l_0}{l_0} \cdot 100 \quad (\%) \tag{2.21}$$

Caracteristicile mecanice ale principalelor categorii de fire sunt prezentate în tabelul nr.2.8.

Tabelul nr.2.8. Caracteristici mecanice ale firelor

Nr. crt.	Fire tip	Caracteristica			
		Densitatea de lungime, T_{tex}, T_{den}	Forța de rupere (cN)	Lungimea de rupere (km)	Alungirea la rupere (%)
1	Bumbac	6–125 tex	70-1450	11.5	4 - 6
2	Lână	16–500 tex	70-1500	3 - 4.5	8 - 17
3	In	50-340 tex	750-5000	15	2.5 – 3.5
4	Cânepă	56-680 tex	720-6300	9 - 13	-
5	Viscoză	100-300 den	150-600	13.5 - 18	12 - 18
6	Poliamidă	60-210 den	240-800	36	20 - 36
7	Poliester	60-150 den	200-600	30 - 36	15 - 26

Comportarea materialelor textile la tracțiune se apreciază pe baza testelor de laborator efectuate pe dinamometre, care oferă posibilitatea stabilirii valorilor corespunzătoare pentru rezistența şi alungirea la rupere simultan cu înregistrarea diagramelor "forță - alungire". Alura acestor diagrame este dependentă de tipul materialului textil testat (fibră, fir, tricot, țesătură) şi de caracteristicile proprii ale acestuia. În general pe diagramele "forță - alungire" se identifică zonele de proporționalitate, curgere şi rupere. În zona de proporționalitate se înregistrează alungirile elastice, iar în zona de curgere se produc modificări ale structurii interne a produsului testat, care determină apariția alungirilor elastică întârziată şi remanentă. În fig.2.7. se prezintă diagramele "forță - alungire" specifice fibrelor de in, bumbac, poliamidă, poliester şi lână. Analiza comparativă a acestor diagrame evidențiază proporționalitate pe întreaga durată a solicitării pentru fibrele de in şi bumbac, proporționalitate, la valori reduse ale forței, continuată cu o zonă de curgere, care precede ruperea, pentru fibra de lână, proporționalitate, urmată de curgere şi o nouă zonă de proporționalitate, înaintea ruperii, pentru fibrele sintetice: poliamidă şi poliester.

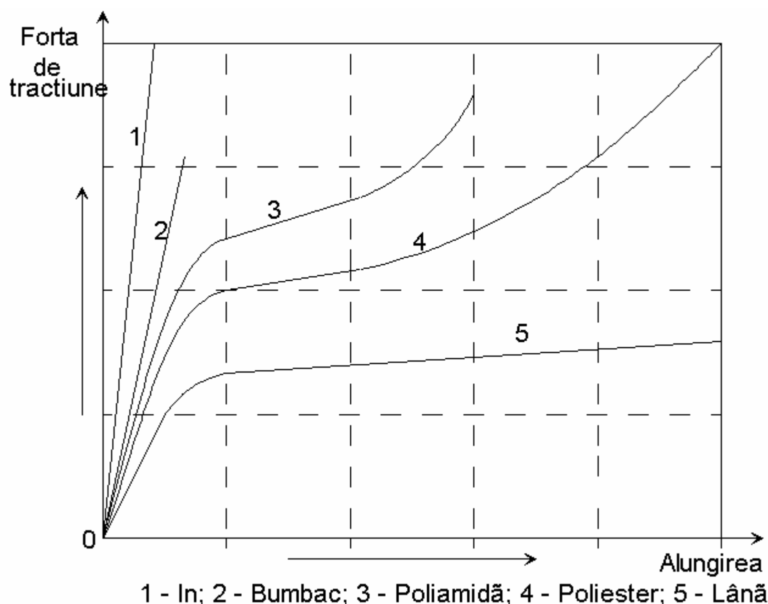


Fig. 2.7. Diagrame „forță – alungire” ale fibrelor

2.3.4. Higroscopicitatea

Higroscopicitatea reprezintă proprietatea materialelor textile de a reține şi ceda vapori de apă din/în mediul înconjurător. Proprietățile optime ale produselor textile sunt atinse la un anumit conținut de umiditate. Modificarea conținutului de umiditate determină modificări semnificative ale masei, volumului, proprietăților mecanice, conductibilității termice şi electrice, cu implicații asupra comportării acestora în procesele de prelucrare şi exploatare. În general, creşterea conținutului de umiditate produce scăderea rezistenței la tracțiune. Produsele de îmbrăcăminte trebuie să prezinte un nivel de higroscopicitate care să dea posibilitatea să preia transpirația corpului şi să o cedeze continuu în atmosferă, în timp ce la realizarea materialelor izolatoare se folosesc fibre cu higroscopicitate cât mai redusă.

Având în vedere aceste aspecte este necesar ca testarea proprietăților materialelor textile să se efectueze în aceleaşi condiții în toate laboratoarele de specialitate pentru a se obține rezultate comparabile. Înainte de a fi supuse testărilor materialele textile se păstrează în aparate de condiționare într-o atmosferă standard, cu umiditate de 65% şi temperatură de 20^{o}C, timp de 24 - 72 ore.

Întrucât masa materialelor textile este influențată semnificativ de conținutul de umiditate, pentru tranzacțiile comerciale s-a stabilit, prin

convenție, la fiecare tip de materie primă un procent de umiditate admis, numit umiditate legală U_l sau repriză R.

Valorile reprizei pentru principalele categorii de materii prime textile sunt prezentate în tabelul nr.2.9.

Tabelul nr.2.9. Repriza pentru principalele categorii de fibre

Nr. crt.	Material textil	Repriza, R (%)
1	Bumbac	8.5
2	In, cânepă	12
3	Lână	17
4	Mătase naturală, viscoza, celofibră	11
5	Fibre poliamidice	3.8 – 4.2
6	Fibre poliesterice	0.2 – 0.4
7	poliacrilice	0.1 -1
8	Semifabricate, produse din amestecuri de fibre	Medie ponderată

Repriza R serveşte pentru calculul masei comerciale M_c cu ajutorul relației:

$$M_c = M \frac{100 + R}{100 + U_r} \quad \text{(kg)} \tag{2.22}$$

în care: M este masa materialului textil recepționat, (kg);

U_r - umiditatea reală a materialului textil, care în momentul tranzacției poate fi mai mare, egală sau mai mică decât repriza, influențând în mod corespunzător valoarea masei comerciale.

Exemple de calcul:

- Pentru un lot din fibre de bumbac cu masa netă de 10000 kg şi umiditate reală de 10.2%, masa comercială este:

$$M_c = 10000 \cdot \frac{100 + 8.5}{100 + 10.2} = 9845{,}73 \quad \text{(kg)}$$

- Pentru un lot de fire de poliester cu masa netă de 16500 kg şi umiditatea reală de 0.42%, masa comercială este:

$$M_c = 16500 \cdot \frac{100 + 0.3}{100 + 0.42} = 16480.28 \quad \text{(kg)}$$

Umiditatea reală U_r a materialului textil reprezintă cantitatea de apă, exprimată în %, pe care o conține acesta în momentul recepției şi se calculează cu relația:

$$U_r = \frac{M - M_u}{M} \cdot 100 \quad (\%) \tag{2.23}$$

în care: M este masa probei preluate din lotul recepționat înainte de uscare;
M_u - masa probei uscate.

Uscarea probelor supuse testării se realizează cu ajutorul unor aparate speciale şi se consideră încheiată când diferențele dintre două cântăriri consecutive sunt nesemnificative.

2.3.5. Neuniformitatea

În general produsele textile prezintă o anumită neuniformitate a caracteristicilor proprii, care se manifestă atât prin aspect, cât şi prin variația unor parametri specifici cum ar fi : numărul de fibre din secțiunea transversală, densitatea de lungime, torsiunea, rezistența şi alungirea la tracțiune, desimea firelor de urzeală şi bătătură în țesătură, desimea ochiurilor în tricot, masa pe unitate de suprafață, etc. Neuniformitatea caracteristicilor produselor textile este cauzată pe de o parte de neuniformitatea caracteristicilor fibrelor constituente, iar pe de altă parte de imperfecțiunile proceselor de prelucrare a acestora. Neuniformitatea caracteristicilor materiilor prime şi a semifabricatelor influențează în mare măsură prelucrabilitatea ulterioară şi aspectul produselor. De aceea se impune o atenție deosebită la stabilirea operațiilor şi parametrilor de lucru ai proceselor tehnologice de transformare a fibrelor în fire şi de pregătire a acestora pentru țesere/tricotare, precum şi a proceselor de transformare a firelor în țesături şi tricoturi.

Pentru aprecierea corectă a însuşirilor produselor textile rezultatele măsurătorilor sunt prelucrate după metode specifice în scopul obținerii indicatorilor statistici de tendință şi a celor de împrăştiere.

Media aritmetică $\overline{X}$ este un indicator de tendință ce se calculează ca raport între suma valorilor individuale determinate pentru o caracteristică dată şi numărul acestor valori. Dacă X_1, X_2, X_3, . . . , X_n sunt valorile individuale atunci media aritmetică se calculează cu relația:

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + ... + X_n}{n} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i \tag{2.24}$$

Media aritmetică caracterizează numai parțial însuşirea analizată fără a evidenția amplitudinea de variație a acesteia şi nici distribuția frecvențelor valorilor individuale.

Amplitudinea împrăştierii (dispersiei) A se calculează ca diferenţă între valoarea cea mai mare X_{max} şi valoarea cea mai mică X_{min} a caracteristicii testată.

Coeficientul de variaţie CV reprezintă mărimea împrăştierii valorilor individuale faţă de valoarea medie şi se calculează cu relaţia:

$$CV = \frac{s}{\overline{X}} \cdot 100 = \frac{1}{\overline{X}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}} \cdot 100 \quad (\%) \tag{2.25}$$

în care: s este estimaţia abaterii medii pătratice.

Principalele caracteristici ale materiilor prime folosite la obţinerea firelor, ţesăturilor şi tricoturilor sunt specificate în norme interne, fişe de articol şi STAS-uri, care reglementează aspectele referitoare la valorile nominale ale caracteristicilor precum şi limitele abaterilor, respectiv a neuniformităţilor acceptate. În general nivele de neuniformitate diferenţiate ale caracteristicilor determină încadrarea produselor în clase de calitate diferite cu influenţe corespunzătoare asupra preţului şi implicit asupra eficienţei economice. De exemplu: STAS 287 clasifică firele simple de bumbac 100%, cardate şi pieptănate, destinate ţesăturilor, în patru clase de calitate în funcţie de forţa de rupere şi coeficientul de variaţie a acesteia. În acest sens se prezintă în tabelul 2.10. caracteristicile firului de 20 tex (N_m50), pieptănat, din bumbac superior, cu destinaţia urzeală şi bătătură.

Se constată că indiferent de destinaţia firului, pentru densitatea de lungime limitele de variaţie sunt identice, în timp ce, pentru forţa de rupere şi coeficientul de variaţie a acesteia, se impun diferenţieri atât în funcţie de clasa de calitate cât şi în funcţie de destinaţia firului: urzeală sau bătătură.

Tabelul nr.2.10.

Destinaţia	Densitatea de lungime			Calitatea	Forţa de rupere	
	T_{tex} (N_m)	Limite la T_{tex} (N_m)	CV_{max} (%)		P_{Rmin} (cN)	CV_{max} (%)
Urzeală	20 (50)	19.4-20.4 (49-51.5)	4.2	I	350	12.5
				II	330	14.5
				II	310	15.5
				IV	300	16.5
Bătătură	20 (50)	19.4-20.4 (49-51.5)	4.2	I	320	13
				II	300	15
				III	280	16
				IV	260	17

- 3 -

PROCESE DE TRANSFORMARE A FIBRELOR ÎN FIRE

Materiile prime folosite pentru obținerea firelor sunt achiziționate în baloturi sau în saci, sub forma unor mase de fibre încâlcite şi cu un conținut însemnat de impurități şi defecte. Transformarea acestor materii prime în fire are loc treptat, printr-o succesiune de operații în cadrul cărora materialul fibros este supus unor acțiuni mecanice, ce urmăresc curățirea, amestecarea şi desfacerea progresivă până la individualizarea fibrelor. Într-o primă etapă se obține semifabricatul sub formă de văl sau bandă, cu fibrele numai parțial paralelizate, îndreptate şi orientate. Înşiruirile sub formă de benzi se supun în continuare unor operații mecanice, prin care se uniformizează, se omogenizează şi se subțiază. Din benzile subțiate sub formă de pretort sau semitort, cu indici de neuniformitate îmbunătățiți, supuse unui nou proces de subțiere se obțin, prin torsionare, firele ce prezintă caracteristici bine definite. Aceste transformări au loc în cadrul sectorului de filatură (fig.3.1).

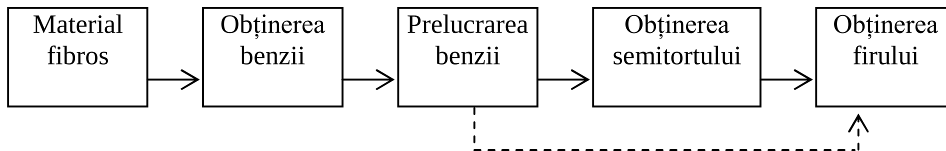


Fig. 3.1. Etapele procesului de transformare a fibrelor în fir

Fazele şi operațiile tehnologice din filatură sunt determinate de natura materiei prime şi destinația firului. În acest sens se vor întâlni operații comune prelucrării tuturor categoriilor de fibre, dar şi faze specifice fiecărui tip de fibră în parte. Totodată aceste operații se diferențiază în funcție de densitatea de lungime a firelor (groase, medii sau fine) şi de procedeul de obținere a acestora (cardate sau pieptănate). Fiecare fază tehnologică necesită un utilaj specific, la care materialul fibros prezintă forme determinate la alimentare şi debitare. Indiferent de natura fibrelor prelucrate şi de destinația firelor, operațiile fundamentale dintr-o filatură sunt: amestecarea, destrămarea, curățirea, cardarea, laminarea, dublarea, pieptănarea, torsionarea şi înfăşurarea. Corespunzător diferitelor categorii de fibre procesele de prelucrare vor include şi alte operații în afara celor fundamentale, operații ce se vor defini şi prezenta odată cu fluxurile tehnologice respective.

3.1. Fluxuri tehnologice în filatură

Fluxul tehnologic reprezintă succesiunea fazelor şi operaţiilor prin care fibrele sunt transformate în fire. În funcţie de tipul materiei prime prelucrate, densitatea de lungime şi calitatea impuse firelor ce se obţin, dar şi în funcţie de utilajele folosite, procesul tehnologic poate fi mai lung sau mai scurt. Trebuie menţionat faptul că perfecţionările aduse utilajelor din filatură au favorizat scurtarea proceselor tehnologice de filare simultan cu îmbunătăţirea calităţii firelor realizate.

Procedeele de fabricaţie din filatură conduc la obţinerea firelor cardate şi pieptănate. La baza sistemului de obţinere a firelor cardate stă operaţia de cardare cu un rol esenţial în amestecarea, curăţirea şi individualizarea fibrelor şi transformarea masei fibroase într-o bandă cu un anumit indice de neuniformitate. Firele cardate (groase şi medii) se obţin din fibre scurte, prezintă neregularitate avansată la densitatea de lungime şi se folosesc de obicei ca fire de bătătură. Operaţia de pieptănare stă la baza sistemului de obţinere a firelor pieptănate, care necesită materii prime de calitate superioară (fibre lungi şi subţiri). Firele pieptănate (medii şi subţiri), au un grad de uniformitate avansată şi se folosesc în special ca fire de urzeală.

În continuare se prezintă fluxurile tehnologice de realizare a firelor în filaturile de bumbac, lână, liberiene şi vigonie, cu precizarea tipurilor de materii prime prelucrate, a categoriilor de fire posibil a fi obţinute şi eventual definirea fazelor specifice.

3.1.1. Fluxuri tehnologice în filatura de bumbac

În filatura de bumbac se prelucrează fibre de bumbac, fibre chimice tip bumbac (artificiale - celofibră şi sintetice - puf de poliester, poliamidă, polinitrilacrilice, cu lungime şi fineţe similare fibrelor de bumbac naturale), amestecuri din fibre de bumbac şi fibre chimice, precum şi retururi, respectiv resturi de semifabricate, de la diferite faze ale procesului tehnologic (pătură, bandă, pieptănătură, semitort). În funcţie de caracteristicile materiei prime din care se prelucrează şi de destinaţie se produc fire tip bumbac cardate şi pieptănate. Firele cardate se realizează din fibre cu lungime de 24 -32 mm şi au densitatea de lungime (fineţe) 15 - 70 tex (N_m 15 - 60), iar firele pieptănate se obţin din fibre cu lungime peste 32 mm şi au densitatea de lungime (fineţea) de 5 - 15 tex (N_m 60 - 200). Firele tip bumbac cardat se pot obţine prin filare clasică (fig.3.2.) sau filare neconvenţională (fig.3.3.). Fluxul tehnologic de realizare a firelor cardate cu filare neconvenţională este mai scurt, astfel încât eliminându-se faza de obţinere a semitortului maşina de filat este alimentată cu bandă de la ultimul pasaj de laminare. Fluxul tehnologic de obţinere a firelor

tip bumbac pieptănat (fig.3.4.) este mai lung şi include faze suplimentare de pregătire a fibrelor pentru pieptănare, reunirea, pieptănarea propriu-zisă şi prelucrări ulterioare pieptănării pentru îmbunătățirea uniformității semifabricatelor debitate.

3.1.2. Fluxuri tehnologice în filatura de lână

Materiile prime utilizate în filatura de lână sunt părurile animale provenite de la oaie, capră, cămilă, iepure, fibrele chimice tip lână, fibre obținute prin destrămarea zdrențelor, retururi de semifabricate de la diferite faze ale proceselor de prelucrare. Dintre părurile animale cea mai mare pondere o are lâna, care se poate prezenta sub formă de lână de tunsoare (obținută prin tunderea oilor), lână tăbăcărească (obținută prin smulgerea fibrelor de pe pieile oilor sacrificate) şi lâna regenerată rezultată prin destrămarea zdrențelor (resturi de țesături şi tricoturi).

După procedeul de fabricație firele produse în filaturile de lână sunt: cardate, pieptănate şi semipieptănate. Firele tip lână cardate, cu densitate de lungime (finețe) de 2000 - 40 tex (N_m 0.5 - 24), necesită fibre scurte cu lungime medie de 30 - 60 mm, firele tip lână pieptănate, cu densitate de lungime (finețe) de 40 - 14 tex (N_m 24 - 70), necesită fibre cu lungimea medie peste 60 mm, iar firele tip lână semipieptănate, cu densitate de lungime (finețe) de 2000 - 28 tex (N_m 0.5 - 34), necesită fibre cu lungime medie peste 40 mm. Firele cardate, obținute din fibre scurte, sunt afânate, au pilozitate mare şi uniformitate redusă. Firele pieptănate prezintă mare uniformitate la diametru, sunt netede, subțiri şi elastice. Firele semipieptănate au caracteristici asemănătoare firelor pieptănate, însă procesul tehnologic de obținere fiind simplificat prețul acestora se reduce semnificativ. Fluxurile tehnologice necesare producerii firelor tip lână se prezintă în fig.3.5, 3.6 şi 3.7.

Având în vedere particularitățile de prezentare a fibrelor de lână prelucrarea acestora impune o serie de operații specifice cum sunt : sortarea lânii nespălate, desfacerea şi scuturarea, spălarea, uscarea, carbonizarea, care sunt destinate pregătirii fibrelor pentru amestecare.

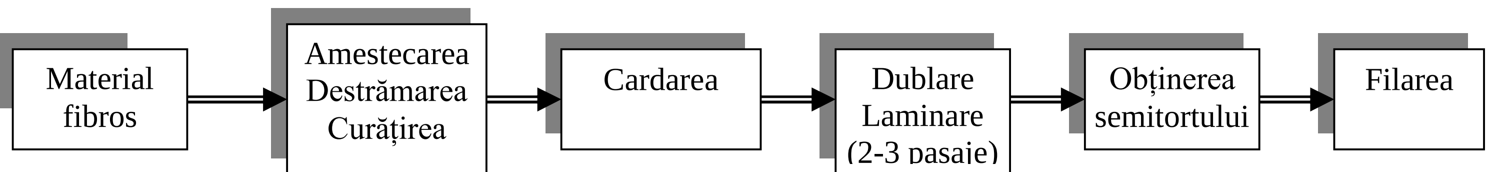


Fig. 3.2 Flux tehnologic pentru fire tip bumbac cardat (filare clasică)

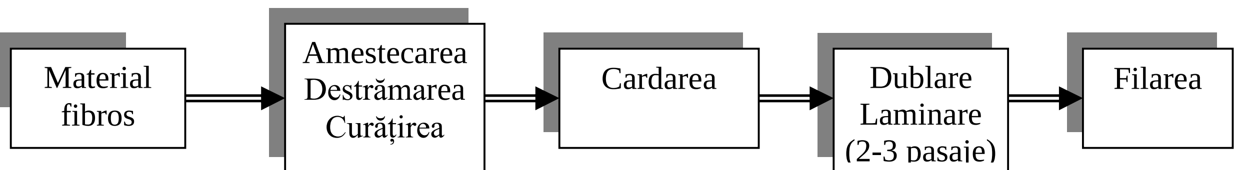


Fig. 3.3. Flux tehnologic pentru fire tip bumbac cardat (filare neconvențională)

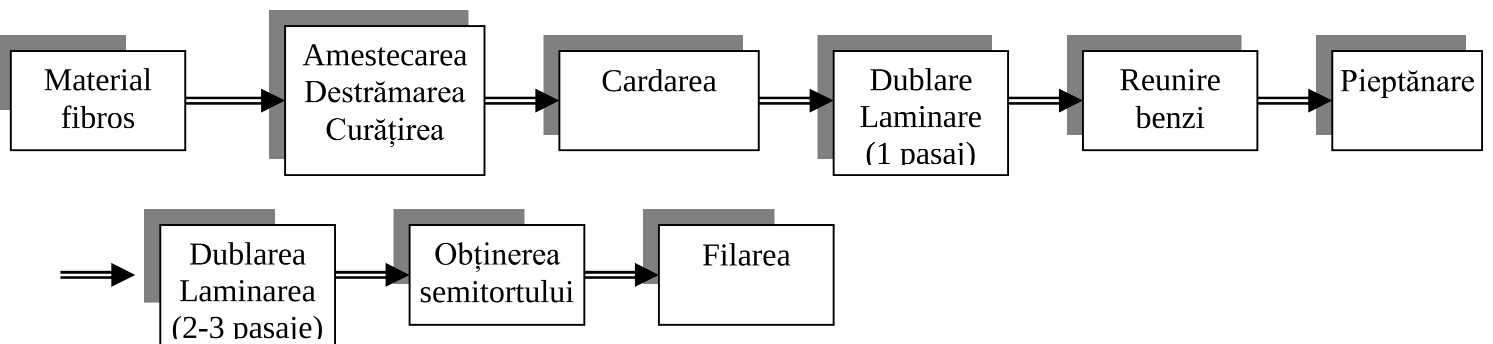


Fig. 3.4. Flux tehnologic pentru fire tip bumbac pieptănat

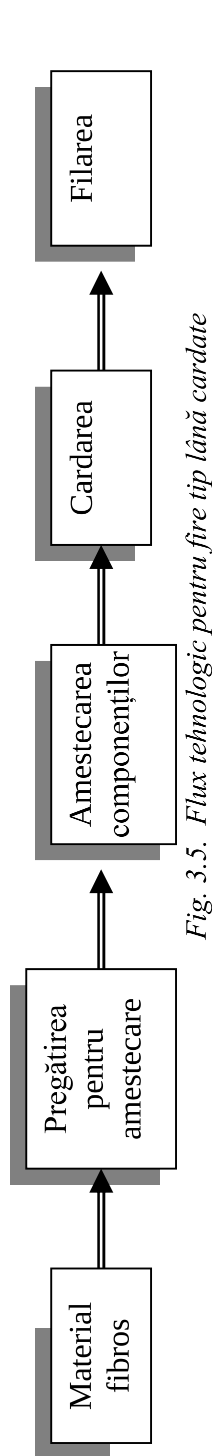


Fig. 3.5. Flux tehnologic pentru fire tip lână cardate

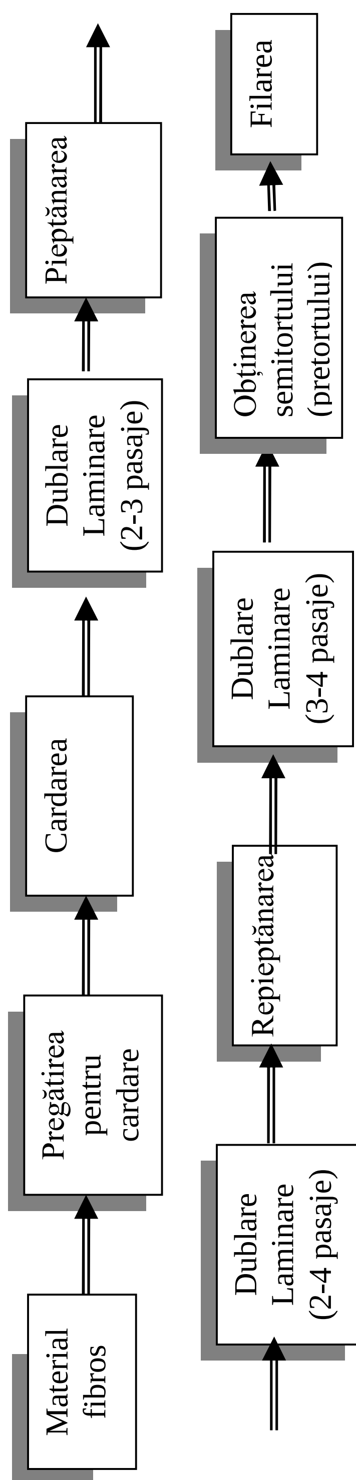


Fig. 3.6. Flux tehnologic pentru fire tip lână pieptănate

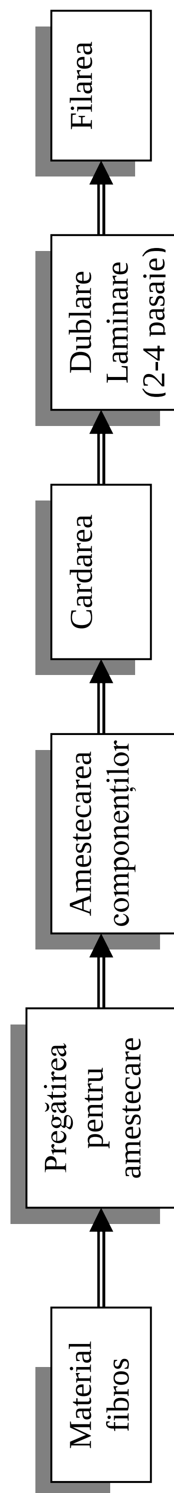


Fig. 3.7. Flux tehnologic pentru fire tip lână semipieptănate

Prin sortare se urmăreşte ruperea cojocului în bucăţi şi repartizarea lor după culoare, fineţe şi lungime astfel încât să se asigure utilizarea raţională a lânii. Operaţia se efectuează manual necesitând atenţie deosebită şi conştiinciozitate.

Cojocul de lână brută conţine o serie de impurităţi ce trebuiesc înlăturate pentru a uşura prelucrarea la fazele ulterioare. Impurităţile lânii pot fi: naturale (usuc, mătreaţă), dobândite (nisip, praf, pământ, scaieţi, etc.) şi aplicate (vopsele pentru marcare). Prin operaţia de desfacere şi scuturare se urmăreşte desfacerea bucăţilor de cojoc în şuviţe mici şi eliminarea parţială a impurităţilor, în special a celor pământoase. Operaţia se realizează pe maşini de desfăcut şi scuturat.

Spălarea lânii are drept scop îndepărtarea grăsimilor şi a impurităţilor aderente la fibre, cu excepţia celor vegetale. Lâna se spală în instalaţii speciale numite leviatane, prevăzute cu 3 - 5 bazine în care sunt alimentate soluţiile de spălare constituite din apă caldă, carbonat de sodiu (sodă calcinată) şi substanţe tensoactive (săpunuri). În primul bazin se face înmuierea lânii, în bazinele intermediare spălarea propriu-zisă şi în ultimul bazin clătirea lânii. Fiecare bazin este dotat cu mecanisme de cufundare, transport, scoatere şi stoarcere. Parametrii regimului de spălare (temperatura şi concentraţia soluţiilor) se adoptă pentru fiecare bazin în funcţie de caracteristicile lânii ce se prelucrează.

Uscarea este operaţia prin care se îndepărtează surplusul de umiditate, rămas de la spălare, până la atingerea umidităţii legale (17 %). Într-o primă etapă se procedează la centrifugare şi apoi la uscarea propriu-zisă cu aer cald în uscătoare cu tăvi sau benzi suprapuse.

Îndepărtarea impurităţilor vegetale de pe fibrele de lână se poate realiza prin procedee mecanice sau chimice. Îndepărtarea impurităţilor vegetale prin procedeul mecanic se obţine la fazele de cardare şi pieptănare cu ajutorul unor cilindri canelaţi. Metoda chimică, numită carbonizare, se bazează pe rezistenţa lânii la acţiunea acizilor diluaţi. Carbonizarea cu soluţie de acid sulfuric este deosebit de eficace pentru îndepărtarea impurităţilor vegetale aderente, însă fibrele de lână devin aspre şi se filează mai greu. De aceea metoda se aplică numai la prelucrarea lânii cu mulţi scaieţi, destinată obţinerii firelor cardate.

3.1.3. Fluxuri tehnologice în filatura de liberiene

Firele tip bast se obţin din fibre liberiene naturale (in, cânepă, iută, ramie, manila, sisal) şi amestecuri de fibre naturale cu chimice, precum şi fibre scurte provenite de la diferite faze ale proceselor de prelucrare. Materia primă a filaturii de bast cuprinde două categorii de fibre : cele de fineţe şi lungime mare numite fuior, din care se obţin fire pieptănate cu densitate de lungime (fineţe) de 100 -30 tex (N_m 10 - 34) şi cele scurte şi aspre destinate realizării firelor cardate, cu densitate de lungime (fineţe) de 500 - 100 tex (N_m 2 - 10). Fibrele

de iută se folosesc de obicei la filarea firelor groase cu densitate de lungime (fineţe) de 2000 - 300 tex (N_m 0.5 - 3). Fluxurile tehnologice de obţinere a firelor cardate şi pieptănate în filatura de liberiene se prezintă în fig. 3.8, 3.9 şi 3.10.

Având în vedere modul de prezentare şi particularităţile fibrelor liberiene fluxurile tehnologice de prelucrare a acestora includ operaţii şi faze specifice cum sunt : scuturarea, stropirea cu emulsie, înmuierea pe zdrobitor, sortarea, tăierea, formarea mănunchiurilor (mănuşilor), formarea benzii.

Prin scuturare se urmăreşte îndepărtarea şi detaşarea parţială a puzderiilor conţinute de câlţi şi desfacerea ghemotoacelor de fibre. Operaţia se realizează pe maşini speciale numite scuturătoare.

Prelucrarea în bune condiţii a fibrelor liberiene (câlţi de in, cânepă şi fibre de iută) impune ca umiditatea acestora să fie mai mare ca repriza, pentru a se evita apariţia încărcării cu electricitate statică datorită frecărilor. Prin stropirea cu emulsie din apă, sodă şi ulei conţinutul de umiditate al fibrelor ajunge la 17 - 20 % şi flexibilitatea acestora se îmbunătăţeşte oferind o bună prelucrabilitate în fazele următoare. Stropirea cu emulsie se face cu ajutorul unor dispozitive de pulverizare. Pentru a asigura pătrunderea emulsiei în fibre este necesară odihna acestora timp de 24 - 48 ore.

Caracteristicile fibrelor liberiene se îmbunătăţesc prin înmuierea pe zdrobitor, care constă în îndoiri repetate ale fibrelor cu ajutorul unor cilindrii canelaţi pentru a creşte gradul de individualizare a fibrelor concomitent cu fragmentarea puzderiilor aderente.

Sortarea, operaţie specifică pregătirii fuiorului, se efectuează organoleptic, de muncitori experimentaţi, în funcţie de culoare, gradul de individualizare, lungimea şi moliciunea fibrelor.

Tăierea se aplică atât pentru îndepărtarea porţiunilor de fibră de la vârf şi de la rădăcină, de calitate inferioară, cât şi pentru asigurarea lungimii fuiorului compatibilă cu posibilităţile de prelucrare pe maşinile din filatură.

După operaţia de tăiere a fuiorului are loc formarea manuală a mănunchiurilor în concordanţă cu particularităţile maşinii de pieptănat. Apoi, mănunchiurile pieptănate se transformă într-o bandă continuă, cu o anumită densitate de lungime, pe maşina puitoare sau pe maşina de format benzi.

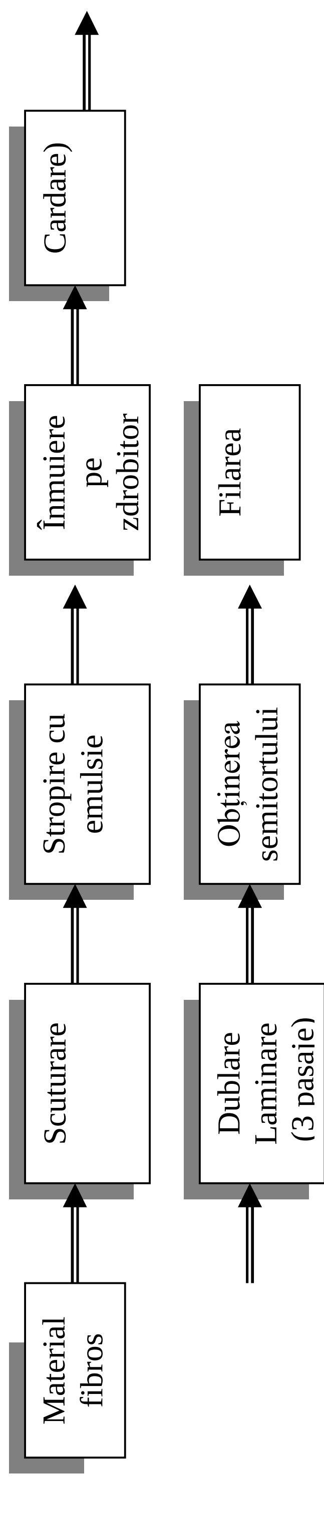


Fig. 3.8. Flux tehnologic pentru obținerea firelor cardate din câlți de in

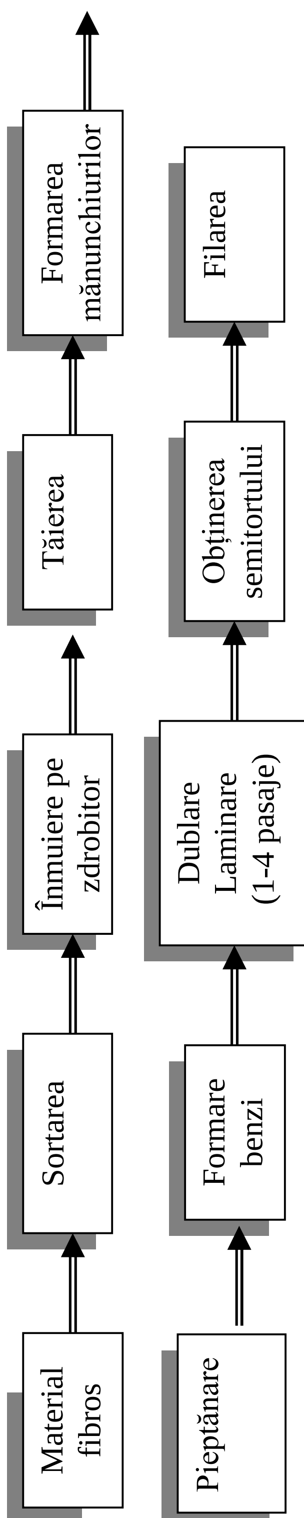


Fig. 3.9. Flux tehnologic pentru obținerea firelor pieptănate din fuior de cânepă

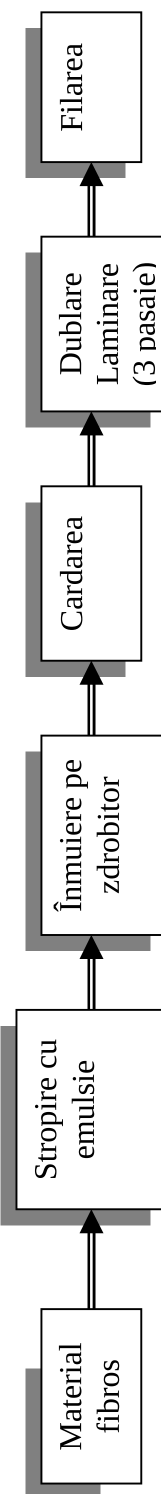


Fig. 3.10. Flux tehnologic pentru obținerea firelor cardate din fibre de iută

3.1.4. Fluxuri tehnologice în filatura de vigonie

Firele de vigonie, pufoase, neuniforme, cu un conţinut apreciabil de impurităţi şi defecte, sunt realizate cu densităţi de lungime (fineţi) cuprinse între 300 - 80 tex (N_m 3 - 12) şi se folosesc ca fire de bătătură pentru ţesături groase, care se scămoşează (barchet, finet etc), stofe de mobilă, pături şi pleduri. Materiile prime folosite la obţinerea acestor fire sunt: deşeuri din filatura de bumbac, fibre rezultate prin destrămarea firelor, ţesăturilor şi tricoturilor, celofibră, fibre sintetice scurte şi deşeuri din filatura de vigonie. O importanţă deosebită la prelucrarea firelor de vigonie o are alcătuirea amestecului. Având în vedere lungimea redusă a fibrelor naturale folosite se recomandă ca lungimea fibrelor de legătură (chimice) să nu depăşească 40 mm, pentru a uşura prelucrarea şi a evita obţinerea unor fire cu neregularitate mare la densitatea de lungime.

Firele de vigonie se produc pe utilaje specifice filaturii de lână cardată, astfel încât fluxurile tehnologice de obţinere a acestora includ fazele de pregătire a componenţilor pentru amestecare, amestecarea propriu-zisă , cardarea şi filarea.

3.2. Faze şi operaţii fundamentale în filatură

3.2.1. Amestecarea, destrămarea, curăţirea

Procesul complex de pregătire a fibrelor pentru filare debutează cu operaţiile de amestecare, destrămare şi curăţire.

Amestecarea este operaţia de bază în filatură prin care se urmăreşte distribuirea uniformă a diferiţilor componenţi în masa materialului fibros, utilizarea raţională a bazei de materii prime şi obţinerea unor fire cu proprietăţi fizico-mecanice determinate. La alcătuirea amestecului se ţine seama de destinaţia firului, respectiv a ţesăturii, posibilităţile de prelucrare şi preţ. Tipul, numărul şi cotele de participare a fiecărui component în amestec se stabilesc pe baza reţetei de amestec. Realizarea unui amestec omogen şi uniform constituie garanţia obţinerii firelor de calitate superioară şi valorificării eficiente a materiilor prime. Calitatea amestecului se apreciază prin omogenitate şi uniformitate, care vizează distribuţia componenţilor, respectiv asigurarea aceluiaşi număr de fibre în secţiunea transversală a firului.

Amestecarea materialelor fibroase se realizează manual şi mecanizat.

În filatura de bumbac, la amestecarea manuală materialul fibros este divizat în porţii mici, care se depun pe benzile transportoare ale primelor maşini din filatură numite lăzi alimentatoare. Alimentarea componenţilor amestecului poate fi realizată separat la câte o maşină sau simultan, din toţi componenţii, la fiecare maşină. Metoda alimentării separate a fiecărui

component este eficientă când proporțiile componenților în amestec sunt apropiate, iar metoda alimentării simultane este aplicată când numărul componenților din amestec depăşeşte numărul lăzilor alimentatoare din agregat.

În filatura de lână amestecarea manuală presupune alcătuirea patului de amestec în conformitate cu rețeta de amestec şi cantitatea de material din partidă. Pentru a uşura prelucrarea ulterioară amestecul se uleiază cu emulsie de ulei, ce conține 20 -25 % ulei şi 80 -75 % apă. Uleierea se efectuează manual, prin stropirea straturilor de fibre din patul de amestec cu o stropitoare, sau mecanizat, prin pulverizarea emulsiei cu dispozitive speciale.

Procedeul de amestecare mecanizată se bazează pe folosirea instalațiilor care produc alimentarea automată din baloturi cu ajutorul unor organe de detaşare speciale, astfel încât se asigură atât eficiența amestecării cât şi dozarea componenților în conformitate cu rețeta de amestec.

Pentru obținerea amestecurilor omogene şi uniforme, eliminarea impurităților, descrețirea fibrelor şi dispunerea ordonată a acestora în structura diferitelor semifabricate şi a firului este necesară operația de destrămare, care constă în desfacerea progresivă şi cu intensități crescătoare a materialului fibros. Ghemotoacelor detaşate din baloturi, cu un conținut apreciabil de impurități, li se aplică inițial o acțiune de destrămare lentă, iar apoi, pe măsură ce particulele de fibre devin mai mici, acțiunile se intensifică şi se succed mai rapid. Se obține în acest fel menajarea fibrelor, îndepărtarea progresivă a impurităților şi eficiența economică a procesului.

Destrămarea materialelor fibroase se face prin smulgere şi prin lovire. Destrămarea prin smulgere este cea mai lentă acțiune de desfacere a ghemotoacelor şi se obține la trecerea materialului fibros printre acele sau cuiele a două organe cu sensuri de mişcare inverse. Destrămarea prin lovire constă în exercitarea asupra particulelor de material (în stare liberă sau ținută) a unor acțiuni de lovire sau batere cu ajutorul unor organe ce au mişcare de rotație. Proiectarea particulelor lovite pe barele unui grătar fix determină un efect secundar de curățire, care contribuie la reducerea forțelor de legătură dintre particule, destrămarea acestora şi îndepărtarea impurităților.

Acțiunile operațiilor de amestecare, destrămare şi curățire nu se pot delimita strict ci se întrepătrund, contribuind la buna desfăşurare a procesului tehnologic de obținere a firului. Aceste operații se efectuează cu intensitate mai mare la începutul prelucrării, iar apoi se continuă la toate celelalte faze ale procesului tehnologic ca operații secundare.

Pentru realizarea operațiilor de amestecare, destrămare şi curățire în filatura de bumbac se foloseşte un agregat numit bataj (fig.3.11.), care se compune din lăzi alimentatoare - amestecătoare, destrămătoare, distribuitor, maşini pentru formarea păturii şi instalația pneumatică, de transport a materialului fibros.

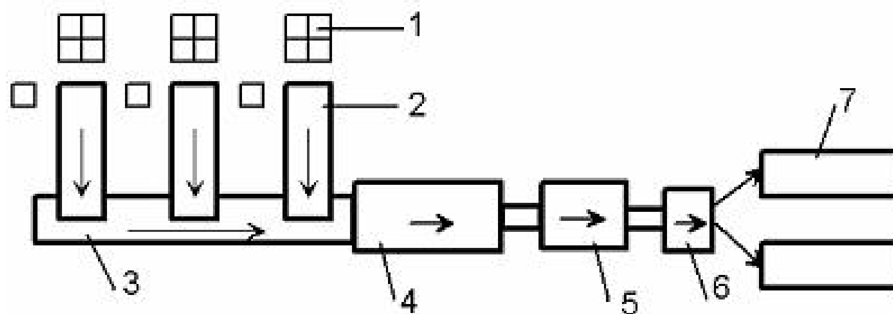


Fig. 3.11. Schema bloc a agregatului de bataj
1 – baloturi; 2 – lăzi alimentatoare; 3 – bandă transportoare - colectoare; 4 – curățitor în trepte; 5 – destrămător orizontal; 6 - distribuitor; 7 – maşini bătătoare

Agregarea, ca mijloc de realizare a procesului tehnologic în flux continuu, urmăreşte eliminarea întreruperilor şi a operațiilor manuale pentru scoaterea semifabricatului de la o maşină şi transportul, respectiv, alimentarea acestuia la maşina următoare. În acest sens sunt realizate agregări de bataj - carde, bataj - carde - laminor, la care materia primă este alimentată automat din baloturi şi debitată sub formă de bandă de cardă sau bandă de laminor.

Lada alimentatoare - amestecătoare îndeplineşte funcțiile de amestecare a materialului fibros alimentat, destrămarea ghemotoacelor, curățirea parțială a acestora de impurități precum şi asigurarea continuității în funcționare a celorlalte maşini ale agregatului.

În figura 3.12. este prezentată o ladă alimentatoare-amestecătoare – vedere de ansamblu.

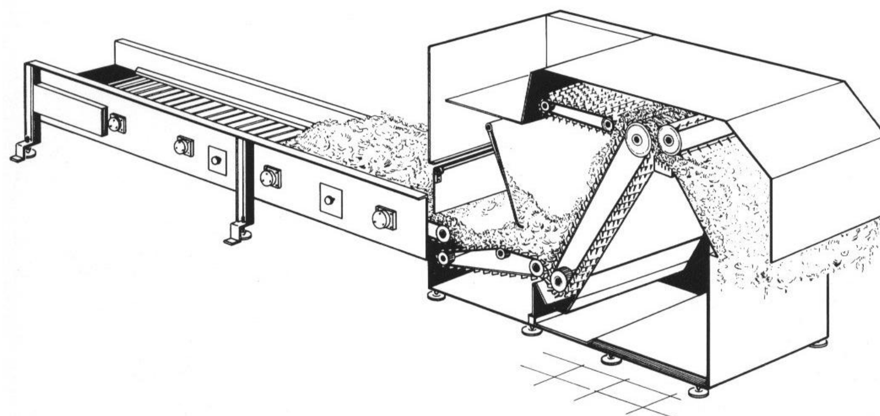


Fig. 3.12. Lada alimentatoare – amestecătoare sau desfăcătorul de baloturi (vedere de ansamblu)

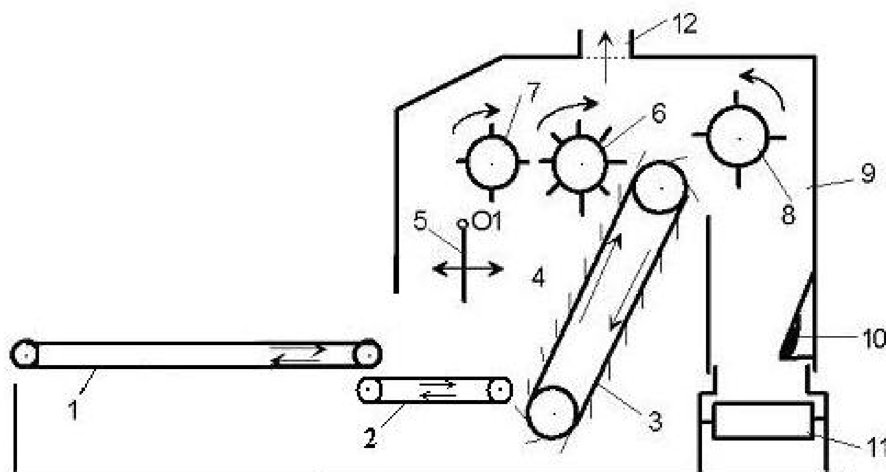


Fig. 3.13.Schema tehnologică a lăzii alimentatoare - amestecătoare

În figura 3.13. este prezentată schema tehnologică a unei lăzi alimentatoare-amestecătoare. Straturile de material, dislocate din baloturile aşezate în jurul maşinii şi depuse pe banda transportoare 1 sunt preluate de banda transportoare 2, din camera de amestec 4 şi aduse în zona de acțiune a benzii urcătoare 3. Benzile 1 şi 2, confecționate din şipci de lemn echidistante, fixate pe curele, sunt antrenate de câte o pereche de cilindri cu o viteză de 5 - 12 m/min. Cuiele instalate pe banda urcătoare 3 preiau prin smulgere ghemotoacele din camera de amestec 4 şi le transportă în partea superioară, unde, sub acțiunea cilindrului egalizator 6, prevăzut cu mai multe rânduri de cuie, are loc destrămarea acestora. În consecință se produce egalizarea stratului de material antrenat de pânza urcătoare şi se returnează în camera de amestec aglomerările de fibre desprinse din acesta. Garnitura cilindrului egalizator este curățată cu ajutorul cilindrului 7. Materialul fibros este desprins din cuiele benzii urcătoare 3 de cilindrul detaşor 8 şi depus pe banda colectoare 11. Pe partea interioară a peretelui 9 este montat un magnet permanent 10 cu rolul de a reține eventualele particule metalice din amestec. Impuritățile desprinse din material sunt colectate în partea inferioară, iar praful şi scama degajate în urma acțiunii diferitelor organe de lucru sunt aspirate prin conducta 12 către instalația de filtrare a agregatului. Cantitatea de material fibros din camera de amestec este controlată în permanență cu ajutorul unui dispozitiv constituit dintr-o placă oscilantă sau tije metalice, instalate pe axul O_1. Oscilațiile axului O_1, cauzate de materialul fibros din camera de amestec, determină cuplarea sau decuplarea alimentării.

Curățitorul continuă desfacerea ghemotoacelor şi eliminarea impurităților cu aderență redusă la fibre, ca urmare a acțiunilor exercitate de organe de lovire. După poziția organelor de lovire destrămătoarele (curățitoarele) pot fi: orizontale, verticale, înclinate (în trepte). În fig. 3.14. se prezintă vederea de ansamblu a unui curățitor în trepte.

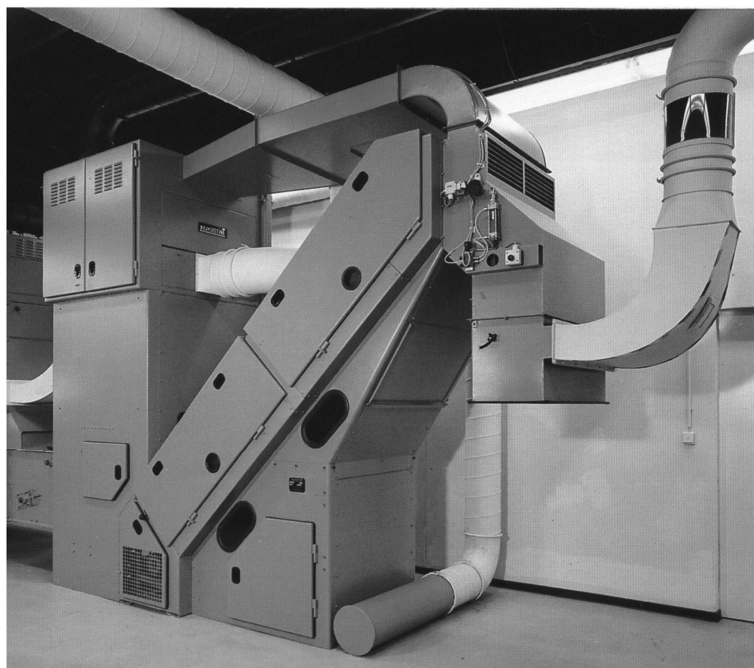


Fig.3.14. Curățitor în trepte (vedere de ansamblu)

În fig.3.15. este prezentată schema tehnologică a curățitorului în trepte, care realizează o acțiune eficientă de curățire şi destrămare preliminară a bumbacului. Banda transportoare 1 asigură alimentarea în flux continuu a curățitorului în scopul obținerii unor efecte de destrămare şi curățire uniforme. Şase cilindri 2, dispuşi pe un plan înclinat la 45^0, prevăzuți cu "nasuri" profilate, conduc materialul spre partea superioară a maşinii şi îl curăță progresiv prin lovirea de barele grătarului 3 plasate sub cilindri bătători. Plăcile fixe 4, situate între cilindri, permit avansarea ghemotoacelor numai când acestea au atins anumite dimensiuni. După ultimul cilindru, materialul este condus în buncărul 6 şi evacuat cu ajutorul benzii transportoare 7. Fotocelula 5 asigură controlul înălțimii de umplere a buncărului. Impuritățile se colectează în cutia 8. Intensitatea procesului de desfacere şi curățire creşte la destrămătorul orizontal, unde se exercită lovirea asupra materialului în stare ținută.

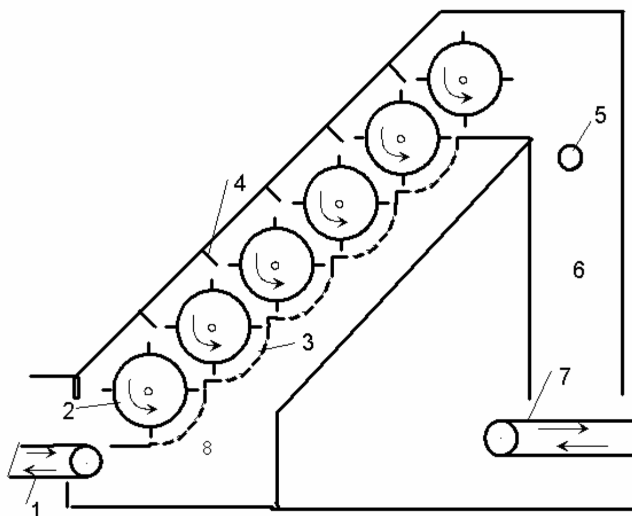


Fig. 3.15. Schema tehnologică a curățitorului în trepte

Distribuitorul este situat în cadrul instalației de destrămare-batere după destrămătoare şi realizează repartizarea ghemotoacelor pentru maşinile bătătoare componente. În principiu, distribuitorul asigură un nivel prestabilit de material fibros în lăzile alimentatoare ale maşinilor bătătoare intervenind în alimentarea sau întreruperea alimentării acestora în funcție de comanda transmisă de placa oscilantă din camera de amestec. În figura 3.16. sunt prezentate două tipuri constructive de distribuitoare cu două căi.

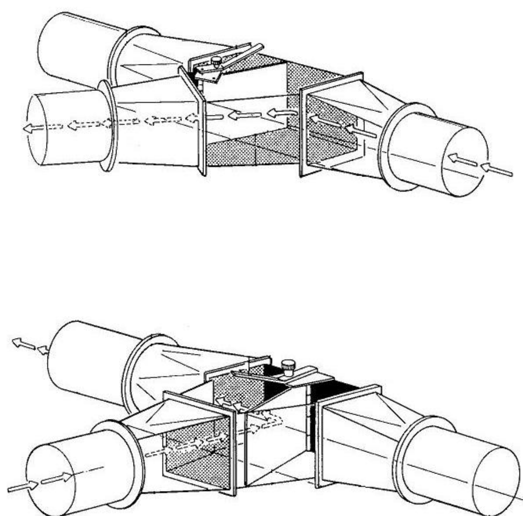


Fig. 3.16. Distribuitoare

Maşina bătătoare (fig.3.17.) reprezintă componenta finală a agregatului de bataj la care se continuă destrămarea aglomerărilor de fibre în particule de dimensiuni reduse şi eliminarea impurităţilor mici şi puternic aderente la fibre, precum şi obţinerea semifabricatului sub formă de pătură înfăşurată pe un sul, care se poate manipula uşor şi instala în dispozitivele de alimentare ale cardelor.

Schema tehnologică a maşinii bătătoare este prezentată în figura 3.18. Stratul de ghemotoace de pe banda transportoare 1, condensat cu ajutorul cilindrului 2, este condus în zona de acţiune a cilindrului alimentator 3, situat deasupra pârghiilor 4, repartizate echidistant pe toată lăţimea maşinii. Cilindrul 3 şi pârghiile 4 constituie regulatorul cu pedale, care determină variaţia vitezei de alimentare în funcţie de variaţiile grosimii stratului de ghemotoace, în scopul păstrării constante a cantităţii de material alimentată în unitatea de timp.



Fig.3.17. Maşina bătătoare (vedere de ansamblu)

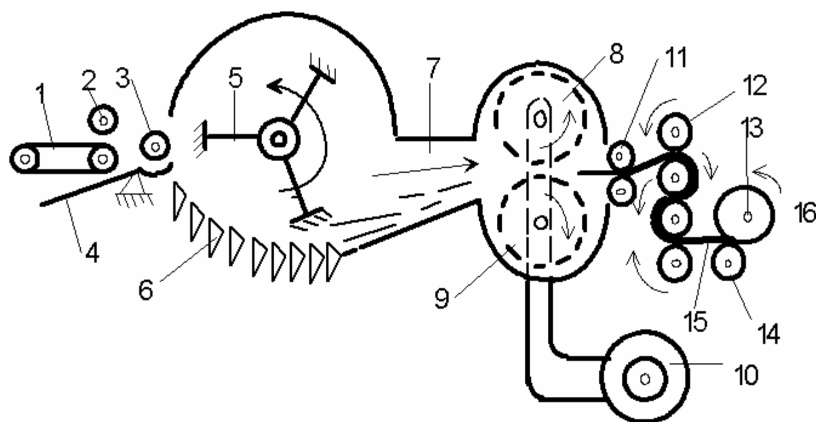


Fig. 3.18. Schema tehnologică a maşinii bătătoare

Destrămarea şi curăţirea propriu-zisă se obţin sub acţiunea cuielor de pe cele trei braţe ale volantului 5 care, lovind materialul fibros ţinut între cilindrul 3 şi pedalele 4, dislocă particule, pe care le izbesc de barele grătarului 6, determinând destrămarea acestora şi desprinderea impurităţilor ce sunt eliminate printre bare. Curentul de aer creat prin mişcarea de rotaţie a volantului 5 contribuie, alături de curentul de aer aspirat de ventilatorul 10, la transportul ghemotoacelor prin tunelul 7 şi depunerea lor pe suprafaţa tamburilor perforaţi 8-9. Stratul detaşat cu ajutorul cilindrilor 11 este compactat cu cilindri calandri 12 şi transformat într-o pătură 15, cu o anumită densitate de lungime, ce se depune pe dornul metalic 13 sub acţiunea cilindrului înfăşurător 14 (fig.3.19).

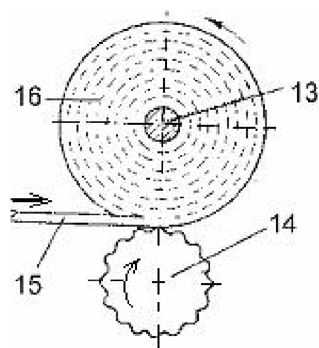


Fig. 3.19. Înfăşurarea păturii

Viteza de înfăşurare a păturii este determinată de viteza periferică a cilindrului 14. Pătura, înfăşurată pe sul sub forma unor straturi dispuse în spirală, are lungimea de 35 - 40 m şi masa de cca. 15 kg. Maşinile bătătoare sunt prevăzute cu dispozitive de scoatere automată a sulurilor, care contribuie

la realizarea calității necesară a păturii, prin funcționarea fără întrerupere a mașinii, și, implicit, la creșterea randamentului și a productivității muncii.

Eficacitatea operațiilor de desfacere și curățire a materialului fibros se apreciază cu ajutorul indicilor de destrămare (gradul de destrămare în funcție de masa medie a particulelor, gradul de afânare), a indicilor de batere (număr de lovituri pe unitate de lungime sau masă) și a indicilor de curățire (relativ și absolut).

Calitatea semifabricatului obținut pe mașina bătătoare este hotărâtoare pentru buna desfășurare a proceselor ulterioare de prelucrare și pentru calitatea firelor. Principalele deficiențe ale păturilor se referă la variația densității de lungime a acestora peste limite admise, neuniformitate mare pe lățime (pături conice), destrămare și curățire insuficientă (pături cu ghemotoace mari), straturile sulului se lipesc și se desfășoară defectuos la cardă (pături moi).

Producția practică la mașina bătătoare P_{pmb} se calculează cu relația:

$$P_{pmb} = \frac{60 \cdot v_{î} \cdot T_{tp}}{1000} \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{3.1}$$

în care: $v_{î}$ este viteza de înfășurare a păturii, (m/min);

T_{tp} - densitatea de lungime a păturii debitată, (ktex);

CUM - coeficientul de utilizare a mașinii bătătoare.

3.2.2. Cardarea

Procesul de cardare prezintă o importanță deosebită în filatură deoarece de eficacitatea acestuia depinde în mare măsură buna desfășurare a prelucrării în fazele ulterioare. Cu acest proces se încheie operațiile de destrămare și curățire a materialului fibros. Semifabricatele obținute în urma destrămării și curățirii preliminare sunt constituite din aglomerări de fibre cu dimensiuni și mase reduse, care se supun unui nou proces de destrămare și curățire, numit proces de cardare, prin care se urmărește:

- desfacerea progresivă a ghemotoacelor până la individualizarea fibrelor;
- îndreptarea și orientarea (paralelizarea) parțială a fibrelor;
- continuarea curățirii materialului fibros de impurități și eliminarea parțială a fibrelor scurte;
- amestecarea intimă a fibrelor;
- subțierea accentuată a semifabricatului alimentat și transformarea acestuia într-un strat subțire de fibre numit văl, care este condensat și transformat în bandă sau divizat și transformat în pretort.

Schema bloc a cardei este prezentată în figura 3.20.

La cardă se alimentează pătura obţinută la maşina bătătoare sau un strat de material fibros şi rezultă vălul. Vălul este condensat şi transformat în bandă ce se depune în cană, sau este divizat în fâşii longitudinale şi transformat în pretort ce se înfăşoară pe bobină.

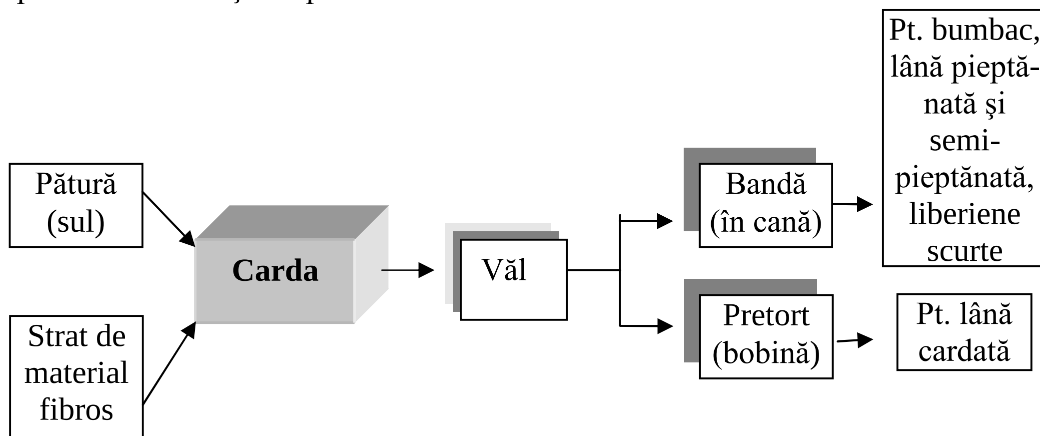


Fig.3.20. Schema bloc a cardei

Procesul de cardare se realizează datorită interacţiunii dintre acele sau dinţii organelor lucrătoare ale cardei. Tipul garniturii (fig.3.21.) şi parametrii acesteia (geometria şi desimea acelor) se adoptă în funcţie de tipul materiei prime prelucrate, caracteristicile tehnice ale cardei şi cerinţele impuse semifabricatului debitat.



Fig. 3.21. Tipuri de garnituri: elastică, semirigidă, rigidă

Garniturile cardelor lucrează totdeauna pereche, fiind aşezate faţă în faţă la o anumită distanţă (ecartament) între ele, şi au viteze, sensuri de mişcare, respectiv unghiuri de înclinare a acelor bine precizate. Ca urmare, asupra materialului fibros se exercită acţiuni de cardare, preluare şi rulare.

Cardarea are ca efect desfibrarea ghemotoacelor, îndreptarea şi paralelizarea fibrelor.

Acţiunea de preluare determină transferarea fibrelor de pe un organ de lucru pe altul. La ambele acţiuni se exercită asupra materialului fibros eforturi de întindere, ce au drept urmare desfacerea ghemotoacelor şi îndreptarea fibrelor.

Acțiunea de rulare determină scoaterea fibrelor la suprafața garniturii.

Evidențierea fenomenelor ce au loc în timpul procesului de cardare este posibilă prin analiza forțelor ce se dezvoltă în acele a două garnituri învecinate, ce acționează asupra aceleaşi aglomerări de fibre.

Acțiunea de cardare (fig. 3.22.) se obține când garniturile 1 şi 2 au acelaşi sens de mişcare (sau sensuri contrare indicate în paranteze), cu vitezele $v_1 > v_2$ şi acele paralele. Prezența particulei 3 între cele două ace în mişcare determină apariția forțelor P_1 şi P_2 , egale şi de semn contrar, numite forțe de cardare, care se descompun în două componente: în lungul acului, componentele de umplere U_1 şi U_2 şi perpendicular pe ac, componentele normale C_1 şi C_2.

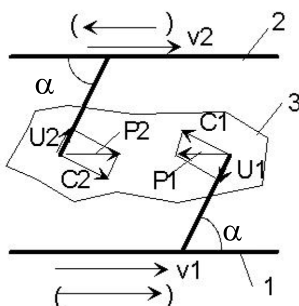


Fig. 3.22. Acțiunea de cardare

În cazul acțiunii de cardare (fig. 3.22) componentele de umplere au tendința de a desface ghemotocul, în timp ce componentele normale C_1 şi C_2, perpendiculare pe ace, acționează asupra acului în sensul de a-l îndrepta. Efectul de cardare este dependent de unghiul de înclinare al acelor, care influențează mărimea componentelor de umplere şi normale:

$$U = P \cdot \cos\alpha \qquad (3.2)$$

$$C = P \cdot \sin\alpha \qquad (3.3)$$

Pentru $\alpha \to 90^0$ componenta de umplere $U \to 0$ şi componenta normală $C \to P$. În acest caz nu e posibilă cardarea deoarece materialul fibros se păstrează deasupra acelor fără a se realiza poziția necesară destrămării. Pentru $\alpha \to 0$, $U \to P$ şi $C \to 0$, încât nici în acest caz nu e posibilă destrămarea particulelor. De aceea se adoptă un unghi de cardare optim, care să favorizeze menținerea particulei parțial pe ac şi parțial ieşită de pe acesta.

Acțiunea de preluare (fig.3.23.) se obține când garniturile 1 şi 2 au acele orientate în sensul de mişcare şi vitezele $v_1 > v_2$. Forțele U_1 determină reținerea particulei 3 pe ac, iar U_2 scoaterea acesteia de pe ac, încât are loc transferul

fibrelor de la garnitura 2 la garnitura 1. Similar, prin alegerea corespunzătoare a parametrilor de lucru, se face transferarea fibrelor de la garnitura 1 la garnitura 2.

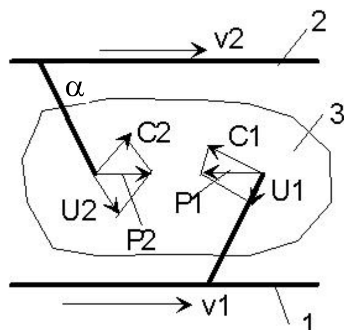


Fig. 3.23. Acțiunea de preluare

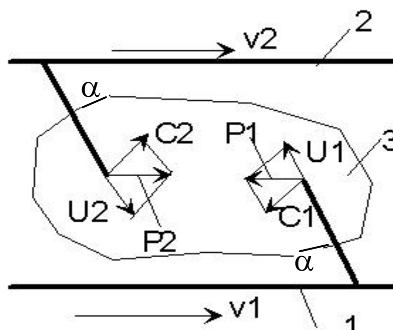


Fig. 3.24. Acțiunea de rulare

Acțiunea de rulare (fig.3.24) se obține când acele sunt paralele, au sensurile de mişcare cele precizate în figură şi vitezele $v_1 > v_2$. Particula 3 este scoasă din ace de forțele de umplere U_1 şi U_2 şi rulează între garniturile organelor 1 şi 2.

În realitate garniturile utilizate la cardare nu sunt sub formă de plăci ci sunt îmbrăcate pe tamburi, cilindri sau lineale, în funcție de destinația cardei. Pentru a evita ruperea fibrelor şi degradarea garniturilor este necesar ca operația de cardare să se efectueze progresiv, respectiv cu acțiune de desfibrare a particulelor cu intensitate crescândă pe măsură ce materialul înaintează pe maşină.

În filatura de bumbac se utilizează carda cu capace sau lineale (fig.3.25.)

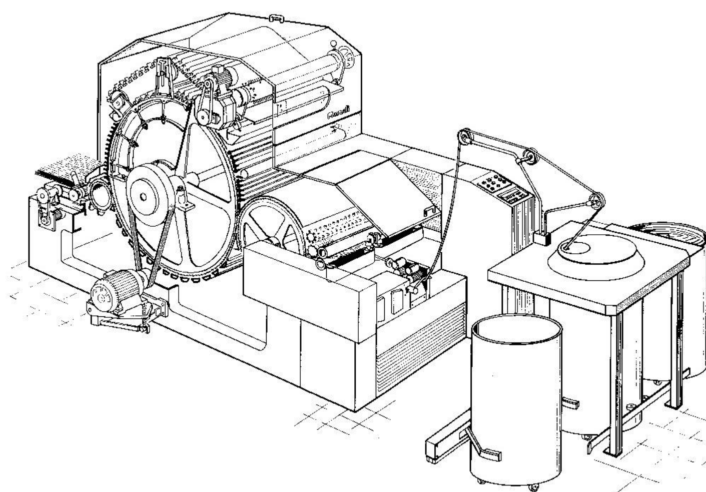


Fig.3.25. Carda cu lineale (vedere de ansamblu)

Schema tehnologică a cardei de bumbac este prezentată în fig.3.26.

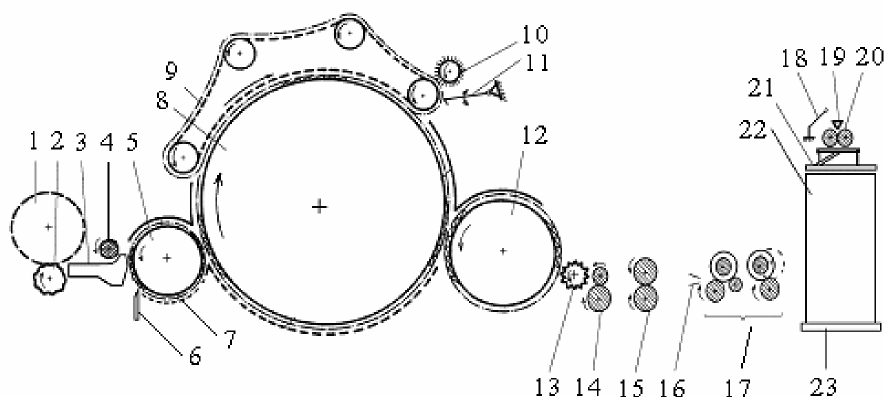


Fig. 3.26. Schema tehnologică a cardei de bumbac

Pătura obținută la maşina bătătoare este derulată de pe sulul 1 sub acțiunea cilindrului 2 şi trasă peste masa de alimentare 3 de către cilindrul alimentator 4. Asupra păturii presată între cilindrul 4 şi profilul mesei de alimentare se exercită o destrămare preliminară datorită acțiunii garniturii rigide a cilindrului rupător 5. Smocurile de fibre smulse de dinții rupătorului sunt aruncate peste cuțitul 6 şi barele grătarului 7, determinând desfacerea lor în bucăți mai mici şi eliminarea impurităților desprinse din ele. După această primă destrămare materialul fibros este preluat în garnitura rigidă a tamburului 8, acțiunea fiind posibilă datorită sensului de orientare a dinților garniturilor celor două organe şi vitezei periferice mai mari a tamburului față de rupător. Tamburul duce materialul fibros în zona linealelor 9, care sunt îmbrăcate în garnitură semirigidă cu acele orientate în sens contrar celui de mişcare. În această zonă, ce cuprinde aproximativ o treime din circumferința tamburului, are loc cardarea propriu-zisă, respectiv o puternică acțiune de defibrare, îndreptare şi orientare a fibrelor. Garniturile linealelor rețin fibrele scurte şi impuritățile, ce se detaşează cu pieptenele oscilant 11 şi peria 10, iar stratul de fibre de pe tambur ajunge în dreptul cilindrului perietor 12 prevăzut cu garnitură rigidă. Datorită vitezei mai reduse a cilindrului perietor față de tambur, cât şi sensului de orientare a dinților garniturilor, în această zonă, are loc tot o operație de cardare, dar pe o porțiune mai redusă decât cea dintre lineale şi tambur. O parte din materialul fibros este preluată de perietor, iar restul materialului (startul remanent) rămas în garnitura tamburului se reîntoarce în zona de alimentare. Peste acest strat remanent se va suprapune un nou strat de material fibros, realizându-se o amestecare a materialului.

Stratul de fibre desprins din garnitura cilindrului perietor 12 sub forma unui văl de către cilindrul detaşor 13 şi cilindrii de preluare 14 este supus acțiunii de presare a cilindrilor 15, pentru strivirea impurităților vegetale, şi transformat în bandă la trecerea sa prin pâlnia de condensare 16. Trenul de laminat 17 contribuie la creşterea gradului de îndreptare şi orientare a fibrelor din bandă. Apoi, banda este trasă peste rola 18 şi prin pâlnia 19, de către cilindrii 20 şi depusă în cana 22 situată pe talerul inferior 23. Depunerea în cană se face sub formă de spire cicloidale, prin intermediul talerului superior 21 prevăzut cu un canal excentric(fig.3.27).
Spirele depuse în cană sunt decalate succesiv cu suprapunerea lor pe anumite porțiuni, ceea ce determină densități mai mari la centru şi la periferia cănii.

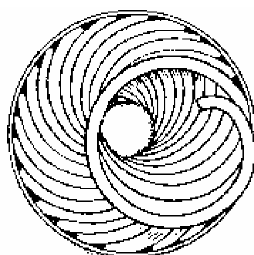


Fig. 3.27. Principiul depunerii benzii în cană

Pentru a obține o variație minimă a densității de depunere a benzii în cană se adoptă diametrul spirei mai mare ca valoarea razei cănii, iar pentru a depune o lungime maximă de bandă în cană se adoptă diametrul golului central de patru ori mai mic decât diametrul cănii. Există şi cazuri în care diametrul spirei este mai mic decât raza cănii (fig. 3.28.).

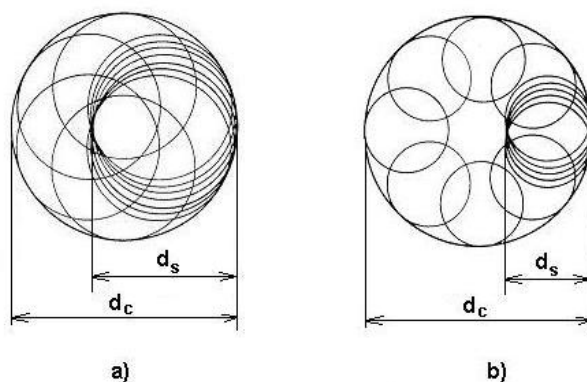


Fig. 3.28. Modalități de depunere a benzii în cană
a) diametrul spirei mai mare decât raza cănii
b) diametrul spirei mai mic decât raza cănii

În filatura de lână cardarea se realizează cu un agregat de cardare alcătuit din două sau trei maşini. La acesta materialul fibros este introdus într-o ladă alimentatoare şi prelucrat succesiv pe cardele componente. Vălul detaşat de pe cilindrul perietor al ultimei carde este fie divizat în fâşii longitudinale, care constituie pretorturile (lână cardată) fie condensat şi transformat în bandă ce se depune în cană (lână pieptănată).

În filatura de liberiene regimul de cardare se alege în funcție de tipul fibrei prelucrate. În general pentru fibrele moi se foloseşte agregatul de cardare, iar pentru fibrele aspre se utilizează metoda dublei cardări, care constă în destrămarea pe o cardă preliminară urmată de cardarea propriu-zisă pe carda fină. Carda preliminară realizează o acțiune moderată de destrămare şi curățire concomitent cu ruperea fuiorului în fibre mai scurte, ceea ce favorizează o bună prelucrare la carda fină şi la fazele următoare. Câlții de cânepă, care nu mai trebuiesc rupți şi curățați, precum şi fibrele de iută se prelucrează direct pe carda fină.

Specific cardelor din filatura de lână şi liberiene este prezența grupurilor cardatoare plasate deasupra tamburului (4 - 5 grupuri cardatoare). Sub denumirea de grup cardator (fig.3.29.) se înțelege ansamblul tambur 1, cilindrul lucrător 2 şi cilindrul întorcător 3.

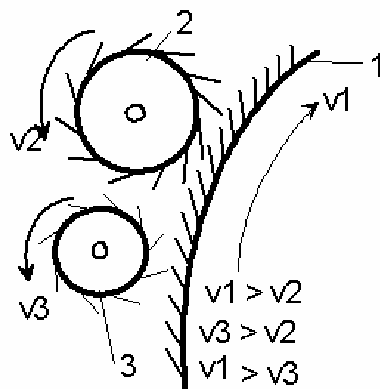


Fig. 3.29. Grup cardator

Pozițiile relative ale celor trei organe, sensurile de mişcare şi de orientare ale acelor permit evidențierea modului de funcționare. Cardarea propriu-zisă are loc între tamburul 1 şi lucrătorul 2. Fibrele existente pe tamburul 1 în dreptul lucrătorului 2 se împart în două: o parte trec pe acele lucrătorului 2, iar partea rămasă pe tambur este avansată şi oferită pentru cardare cilindrilor lucrători de la celelalte grupuri cardatoare. Partea de fibre preluată de lucrător este transferată cilindrului întorcător 3 şi de la acesta din nou pe tamburul 1.

Supunând materialul fibros acțiunilor succesive ale grupurilor cardatoare se obține individualizarea fibrelor precum şi orientarea şi îndreptarea parțială a acestora.

În filatura tip lână cardată, vălul obținut la agregatul de cardare este transformat în pretort şi înfăşurat pe bobine cu ajutorul aparatului divizor. Aparatul divizor îndeplineşte următoarele funcții:

- divizarea vălului într-un anumit număr de fâşii longitudinale;
- transformarea fâşiilor în pretort prin torsionare falsă;
- înfăşurarea pretortului pe bobine cilindrice.

Aprecierea şi caracterizarea intensității procesului de cardare se face cu ajutorul unor indici cum sunt: gradul de cardare, numărul de cardări, numărul mediu de cicluri de cardare pe grup cardator, finețea stratului de fibre de pe tambur, încărcătura tamburului etc.

Principalele defecte ale vălului, benzii şi pretortului produse la cardă sunt: văl neuniform, văl cu număr mare de nopeuri şi impurități, bandă sau pretort cu neregularitate mare la densitatea de lungime, pretort insuficient torsionat, înfăşurare slabă şi neuniformă a pretortului pe bobină.

Producția practică a cardei P_{pc} se calculează cu relația:

$$P_{pc} = \frac{60 \cdot v_d \cdot T_{tb}}{1000} \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{3.4.}$$

în care: v_d este viteza de debitare a benzii, (m/min);

T_{tb} - densitatea de lungime a benzii debitate, (ktex);

CUM - coeficientul de utilizare a cardei.

3.2.3. Subțierea şi uniformizarea benzilor

Fibrele din banda de cardă sunt repartizate neuniform, iar gradul lor de descrețire reprezintă cca. 50 - 60 %. Pentru producerea firelor de calitate se impune continuarea prelucrării benzilor obținute la cardă în scopul subțierii lor, omogenizării amestecului, descrețirii, orientării şi paralelizării fibrelor, precum şi îmbunătățirii indicilor de neuniformitate, care au o influență hotărâtoare asupra calității şi aspectului firelor. Aceste deziderate sunt realizate pe laminor prin operațiile de dublare şi laminare.

3.2.3.1. Dublarea

Prin dublarea benzilor, şi a semifabricatelor din filatură în general, se urmăreşte reducerea neuniformității lor. Operația se bazează pe compensarea neregularităților benzilor alimentate, existând probabilitatea şi posibilitatea ca porțiunile îngroşate de la o bandă să se situeze în dreptul porțiunilor subțiate de

la banda alăturată, încât pe ansamblu să rezulte o îmbunătăţire a neuniformităţii produsului debitat. Situaţiile cele mai dezavantajoase la dublare sunt cele în care au loc suprapuneri de porţiuni groase peste porţiuni groase şi porţiuni subţiri peste porţiuni subţiri, iar cele mai avantajoase când se suprapun zonele groase peste cele subţiri.

În cazul dublării a două benzi (fig.3.30): prima bandă cu zonele îngroşate de dimensiuni a_1, a_2, a_3, a_{max} şi cele subţiri de dimensiuni b_1, b_2, b_3, b_{min}, şi a doua bandă cu zonele groase de dimensiuni c_1, c_2, c_3, c_{max} şi cele subţiri de dimensiuni d_1, d_2, d_3, d_{max}, dimensiunile transversale maxime şi minime ale semifabricatelor rezultante se exprimă cu relaţiile:

$$D_{max} = \frac{a_{max} + c_{max}}{2} \qquad (3.5.)$$

$$D_{min} = \frac{b_{min} + d_{min}}{2} \qquad (3.6.)$$

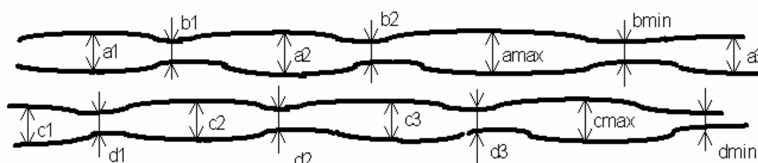


Fig. 3.30. Uniformizarea prin dublare

Pentru $a_{max} > c_{max}$ şi $b_{min} < d_{min}$ rezultă $D_{max} < a_{max}$ şi $b_{min} < D_{min}$ respectiv $D_{max} – D_{min} < a_{max} - b_{min}$. Această ultimă relaţie arată că şi în cazul cel mai dezavantajos, al suprapunerii zonelor groase peste zonele groase şi a celor subţiri peste cele subţiri va rezulta o oarecare uniformizare şi micşorare a diferenţelor dintre zonele cu dimensiuni extreme. Aceste efecte se amplifică odată cu sporirea numărului de semifabricate dublate.

Uniformizarea prin dublare are loc conform relaţiei:

$$CV_D = \frac{CV_a}{\sqrt{D}} \quad (\%) \qquad (3.7.)$$

în care:

CV_D este coeficientul de variaţie a neuniformităţii benzii debitate;

CV_a – coeficientul de variaţie a neuniformităţii benzilor alimentate;

D – dublajul, cu valori de 4 –12.

Exemplu de calcul:

Coeficienții de variație a neuniformității benzilor rezultate prin dublarea a 6, respectiv 8 benzi, fiecare având CV_a = 20 %, sunt:

$$CV_{D6} = \frac{20}{\sqrt{6}} \cong 8.16 \quad (\%) \qquad \text{şi} \qquad CV_{D8} = \frac{20}{\sqrt{8}} \cong 7.07 \quad (\%)$$

3.2.3.2. Laminarea

Laminarea este operația în cadrul căreia se produce subțierea înşiruirii de fibre simultan cu îndreptarea şi orientarea (paralelizarea) acestora. Laminarea , respectiv subțierea benzii, se obține prin deplasarea relativă a fibrelor unele față de altele şi repartizarea acestora pe o lungime mai mare, încât numărul de fibre în secțiunea transversală a semifabricatului rezultat este redus corespunzător. Dacă se porneşte de la un semifabricat de lungime l şi dimensiune transversală d, (fig.3.31.), prin laminare se obține un semifabricat de lungime 2l şi dimensiune transversală d/2, ceea ce înseamnă că a avut loc o subțiere de două ori.

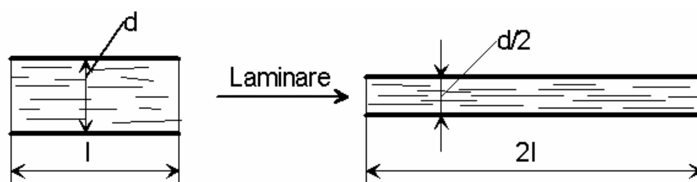


Fig. 3.31. Laminarea

Laminarea (subțierea) efectivă se obține cu ajutorul trenurilor de laminat, mecanisme formate din două sau mai multe perechi de cilindri cu sau fără elemente intermediare. Schema trenului de laminat cu două perechi de cilindri se prezint în fig.3.32. Cilindrii 1, 2 sunt numiți cilindrii alimentatori, iar cilindrii 3, 4 cilindrii debitori. Cilindrii inferiori 1 şi 3, metalici şi canelați, sunt antrenați direct la ax, iar cilindrii superiori 2 şi 4, îmbrăcați în manşoane de cauciuc pentru a realiza o bună prindere a fibrelor din înşiruire, sunt antrenați în mişcare de rotație prin fricțiune de către cilindrii inferiori.

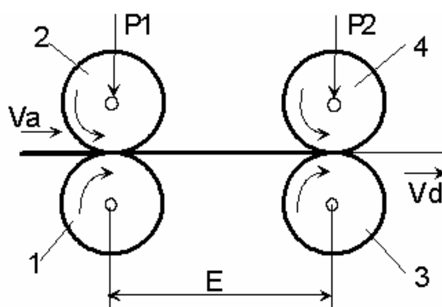


Fig. 3.32. Tren de laminat

Condițiile necesare laminării sunt:

- viteza periferică a cilindrilor debitori mai mare ca viteza periferică a cilindrilor alimentatori, $v_d > v_a$. Fibrele înşiruirii se vor deplasa inițial cu viteza cilindrilor alimentatori, iar din momentul în care capătul lor din față este prins de cilindrii debitori înaintarea va continua cu viteza acestora. Ca atare, fibrele antrenate de cilindrii debitori deplasându-se cu viteză mai mare decât cele antrenate de cilindrii alimentatori, au loc deplasări relative ale acestora şi simultan îndreptarea/paralelizarea lor datorită frecărilor dintre fibre şi a fibrelor cu organele maşinii;
- ecartamentul E dintre liniile de prindere a celor două perechi de cilindri trebuie să fie mai mare decât lungimea medie a fibrelor prelucrate cu 2-10 mm. În acest fel se obține menajarea fibrelor şi respectiv evitarea ruperii acestora;
- presiunea P_2 pe cilindrii debitori este mai mare decât presiunea P_1 pe cilindrii alimentatori, pentru a favoriza deplasarea controlată a fibrelor în câmpul de laminare şi a evita ruperea fibrelor cu lungimea mai mare decât ecartamentul.

Gradul de subțiere sau laminajul real L_r se calculează cu formula:

$$L_r = \frac{T_{ta}}{T_{tb}} \cdot D = \frac{N_{md}}{N_{ma}} \cdot D \tag{3.8}$$

în care:

T_{ta}, T_{td} - reprezintă densitatea de lungime a semifabricatului alimentat, respectiv debitat, (g/km);

N_{ma}, N_{md} - finețea semifabricatului alimentat, respectiv debitat, (g/m);

D - dublajul.

Gradul de întindere sau laminajul mecanic L_m se calculează cu relația:

$$L_m = \frac{v_d}{v_a} = \frac{l_d}{l_a} \quad (3.9)$$

în care:
v_d, v_a - reprezintă vitezele periferice ale cilindrilor debitori şi alimentaturi, (m/min);
l_d, l_a - lungimea de semifabricat debitată, respectiv alimentată, în unitatea de timp.

Laminajul real şi laminajul mecanic au aceeaşi valoare când nu se înregistrează pierderi de material fibros în timpul laminării. Aceste pierderi, când se produc, determină o subțiere suplimentară a înşiruirii, încât laminajul real este mai mare ca laminajul mecanic şi se calculează cu relația:

$$L_r = L_m \cdot L_p \quad (3.10)$$

în care: L_p este laminajul pierderilor şi se calculează cu relația:

$$L_p = \frac{100}{100 - p} \quad (3.11)$$

unde p este procentul de pierderi, (%).

Laminajul pierderilor L_p apare la prelucrarea în bataj, pe cardă, maşina de pieptănat şi la filarea neconvențională.

Pentru o succesiune de n mecanisme de laminat, fiecare realizând un laminaj parțial L_i, laminajul total L_t se calculează cu relația:

$$L_t = L_1 \cdot L_2 \cdot L \cdot \ldots \cdot L_n \quad (3.12)$$

Laminorul

Laminorul de benzi îndeplineşte următoarele funcţii:

- uniformizarea prin dublarea benzilor în vederea reducerii neuniformităţii benzilor alimentate;
- amestecarea unor tipuri diferite de fibre sub formă de benzi;
- îndreptarea şi paralelizarea fibrelor prin laminarea benzilor reunite.

Schema bloc a laminorului este prezentată în figura 3.33.

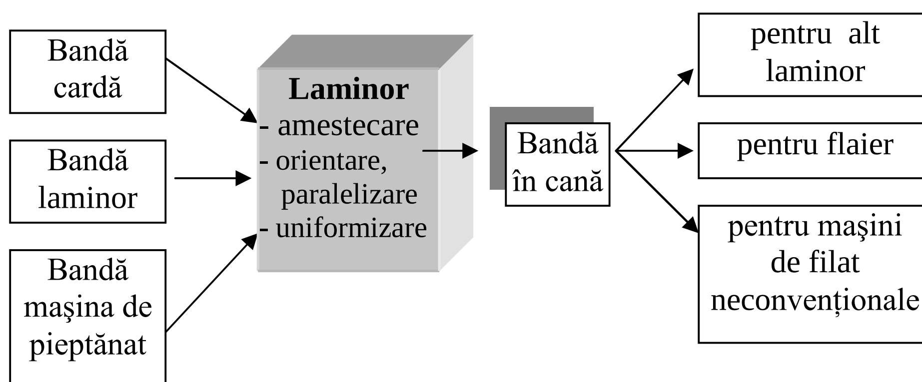


Fig.3.33. Schema bloc a laminorului

Laminorul poate prelucra benzi provenite de la cardă, de la o trecere anterioară de laminor sau de la maşina de pieptănat şi debitează bandă depusă în cană, care poate fi alimentată la un alt pasaj de laminor, la flaier sau la maşina de filat neconvenţională.

Vederea de ansamblu a unui laminor este prezentată în figura 3.34. Laminorul se compune din rastelul de alimentare, trenul de laminat şi sistemul de debitare a benzii. Schema tehnologică a laminorului de bumbac se prezintă în fig.3.35.

Rastelul de alimentare permite instalarea a 6 - 12 căni 1 din care benzile sunt trase de către cilindrii de tragere 3, pe masa de alimentare 2, pe după conducătorii de bandă 4. La absenţa benzii între cilindrii 3 (fie că s-a rupt, fie că s-a terminat din cană) se comandă oprirea automată a maşinii. Benzile reunite (detaliu în fig. 3.36) sunt trase de cilindrii 5, peste placa de conducere 6 şi intră în trenul de laminat 7 de tipul 3/3 cu bară de presiune (8 cilindrii alimentatori, 9 cilindrii intermediari,10 bara de presiune, 11 cilindrii debitori). Cilindrii inferiori ai trenului de laminat sunt metalici, rifelaţi şi primesc mişcare de rotaţie de la electromotor. Cilindrii superiori sunt îmbrăcaţi cu manşoane de cauciuc.

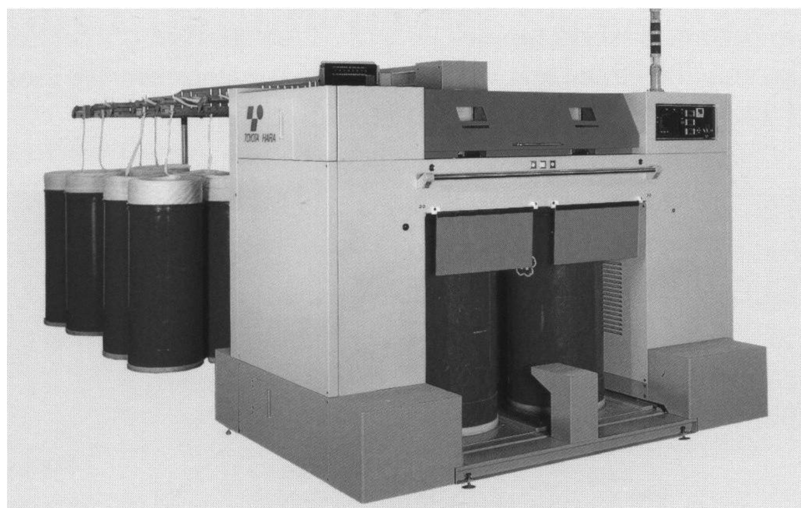


Fig.3.34. Laminor (vedere de ansamblu)

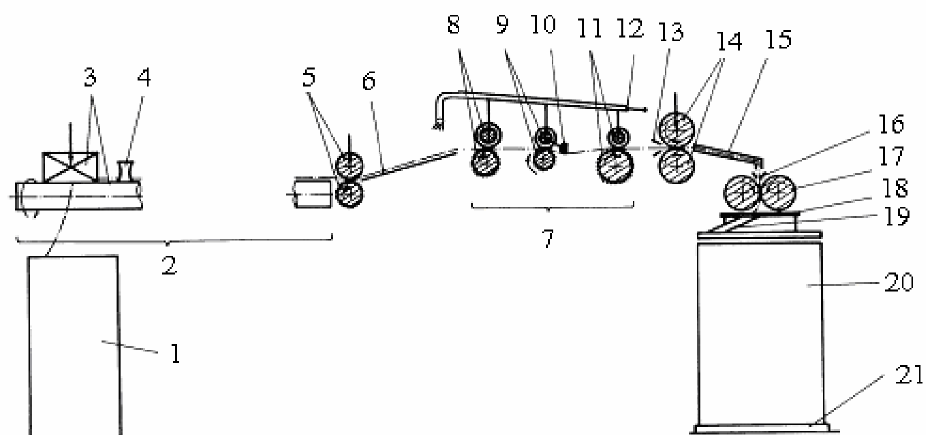


Fig. 3.35. Schema tehnologică a laminorului de bumbac

Datorită vitezelor periferice ale perechilor de cilindri crescătoare de la alimentare spre debitare are loc subțierea înşiruirii de fibre simultan cu îndreptarea şi paralelizarea acestora. Presiunile corespunzătoare pe cilindrii superiori sunt realizate prin arcurile elicoidale montate în caseta 12.

Banda debitată de trenul de laminat este condensată cu pâlnia condensatoare 13, uniformizată cu ajutorul cilindrilor calandri 14 şi depusă în cana 20, cu ajutorul mecanismului de depunere în cană, după ce a fost condensată din nou de către pâlnia condensatoare 16. Depunerea benzii sub formă de spire cicloidale se realizează cu ajutorul cilindrilor 17, talerului

superior 18, prevăzut cu canalul excentric 19 şi talerului inferior 21 (detaliu în fig. 3.37).

Laminoarele pot fi în funcție de tipul constructiv cu una sau două unități de debitare. Cu ajutorul unui contor se măsoară lungimea benzii depusă în cană şi la atingerea lungimii prestabilite are loc schimbarea automată a cănii pline 20 cu alta goală.

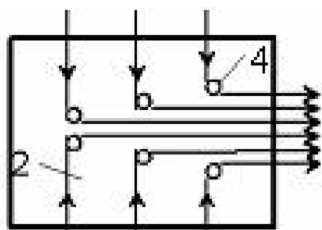


Fig. 3.36. Detaliu - reunirea benzilor la laminor

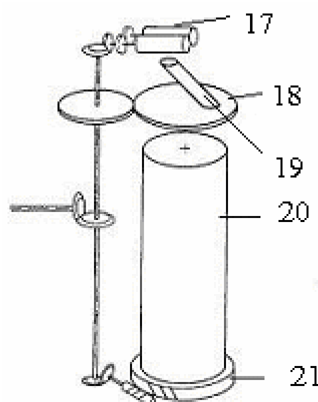


Fig. 3.37. Detaliu - depunerea benzii în cană

Laminoarele utilizate în filaturile de lână şi liberiene prezintă în zona dintre cilindrii alimentatori 1, 2 şi debitori 3, 4 un câmp de ace constituit din piepteni, barete în care sunt înfipte ace cu desime determinată (fig.3.38). Baretele 5 efectuează o mişcare în circuit închis: deplasare odată cu fibrele spre cilindrii debitori (cursa activă) şi întoarcerea spre cilindrii alimentatori (cursa pasivă). Câmpul de ace favorizează descrețirea, îndreptarea şi paralelizarea fibrelor când acestea sunt trase printre acele baretelor de către cilindrii debitori cu viteza V_d mai mare ca a cilindrilor alimentatori V_a.

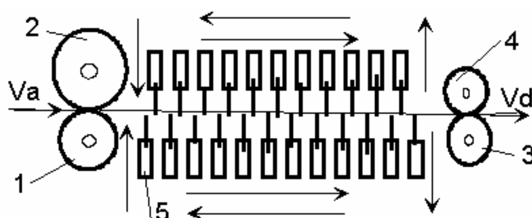


Fig. 3.38. Tren de laminat cu câmp de ace

Principalii parametri tehnologici care se reglează la laminor sunt: ecartamentul şi laminajul. Ecartamentele între perechile de cilindri ai trenului de laminat se adoptă în funcție de lungimea medie a fibrelor prelucrate. Laminajul se modifică prin roți schimbătoare, care sunt amplasate în lanțurile

cinematice de acționare a cilindrilor inferiori şi produc modificarea vitezelor periferice ale acestora.

Deficiențele procesului de laminare conduc la benzi ce prezintă porțiuni cu îngroşări şi subțieri, porțiuni nelaminate, laminaje false, depunere necorespunzătoare a benzii în cană.

Producția practică a laminorului P_{pl} se calculează cu relația:

$$P_{pl} = \frac{60 \cdot v_d \cdot T_{tb} \cdot c}{1000} \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{3.13}$$

în care:
v_d este viteza de debitare a benzii, (m/min);
T_{tb} - densitatea de lungime a benzii debitate, (ktex);
c - numărul unităților de debitare;
CUM - coeficientul de utilizare a laminorului.

3.2.4. Reunirea benzilor pe reunitor

Reunirea benzilor pe reunitor este o fază de pregătire a bumbacului în vederea pieptănării. Calitatea pieptănării şi buna desfăşurare a procesului de pieptănare depind în mare măsură de calitatea păturilor alimentate.

Cel mai utilizat sistem de pregătire pentru pieptănare este format dintr-o trecere de laminor şi un reunitor de benzi. Schema bloc a unui reunitor de benzi este prezentată în figura 3.39.

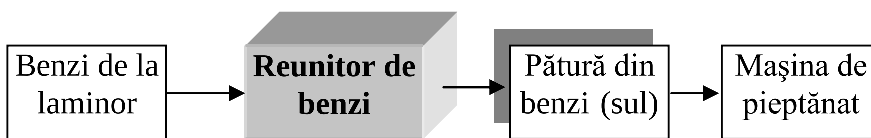


Fig. 3.39. Schema bloc a reunitorului de benzi

Reunitorul de benzi se alimentează cu benzi de la laminor depuse în căni şi debitează pătură înfăşurată sub formă de sul pe un mosor. Lățimea sulului cu pătură trebuie să fie egală cu lățimea de lucru a unei unități de pieptănare de la maşina de pieptănat.

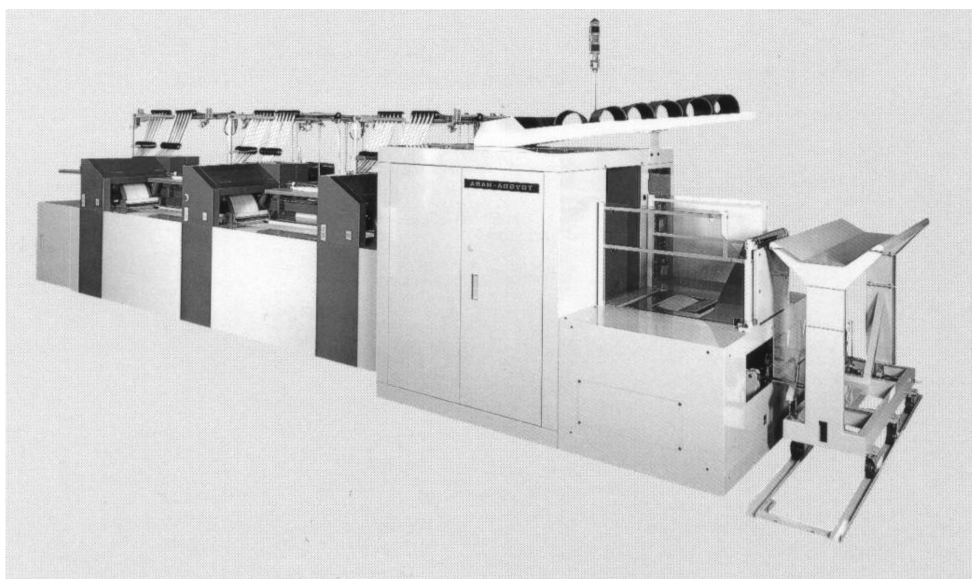


Fig. 3.40. Reunitor de benzi (vedere de ansamblu)

În figura 3.40. este prezentată vederea de ansamblu a unui reunitor de benzi, iar în figura 3.41. este prezentată schema tehnologică a unui reunitor de benzi (Textima).

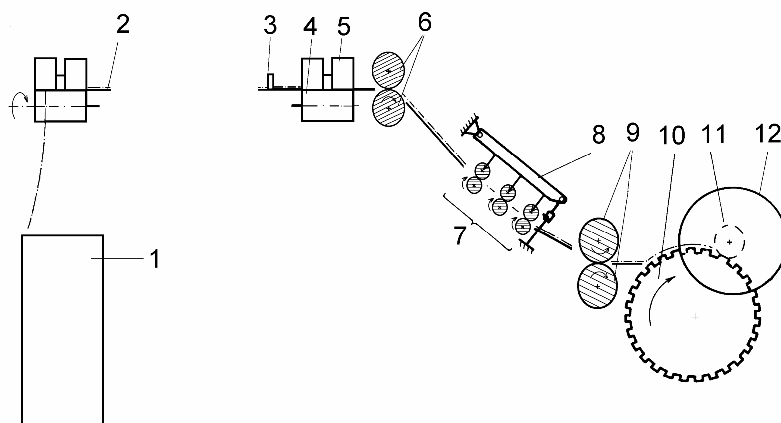


Fig. 3.41. Schema tehnologică a reunitorului de benzi

Benzile sunt trase din cănile 1 cu ajutorul rolelor de contact 4 şi 5 şi sunt reunite pe masa de alimentare 2, fiind conduse cu ajutorul conducătorilor de banda 3. Pătura obținută prin reunirea benzilor este trasă pe masă de cilindrii de tragere 6 şi este alimentată la un tren de laminat 7 de tipul 3/3. Compactizarea şi netezirea păturii se realizează cu ajutorul cilindrilor calandri

9, asupra cărora se exercită o forță de apăsare reglabilă. Înfăşurarea păturii se realizează pe mosorul 11 prins între flanşele 12, cu ajutorul unui cilindru înfăşurător canelat 10. Dublajul maxim la acest reunitor este de 24, dar există reunitoare care realizează dublaj mai mare (48).

Producția practică a reunitorului de benzi P_{pr} se calculează cu relația:

$$P_{pr} = \frac{60 \cdot v_{î} \cdot T_{tp}}{1000} \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{3.14}$$

în care:
v_d este viteza de înfăşurare a păturii, (m/min);
T_{tp} - densitatea de lungime a păturii debitate, (ktex);
CUM - coeficientul de utilizare al reunitorului de benzi.

3.2.5. Pieptănarea

Obținerea firelor de calitate superioară impune introducerea în fluxul tehnologic a fazei de pieptănare împreună cu operațiile de pregătire a semifabricatelor pentru pieptănare şi respectiv a operațiilor de prelucrare a semifabricatelor după pieptănare. Firele pieptănate sunt de obicei fire fine, cu bune caracteristici fizico - mecanice şi cu mare uniformitate la densitatea de lungime.

În filatura de bumbac, în scopul asigurării unui randament superior şi a reducerii neuniformității semifabricatelor debitate, maşina de pieptănat nu se alimentează direct cu benzi de la cardă, ci cu pături de dimensiuni mici, cu structură îmbunătățită, obținute prin operații specifice de pregătire. Cel mai utilizat sistem de pregătire pentru pieptănare a bumbacului este format dintr-o trecere de laminor şi un reunitor de benzi.

La lână pregătirea pentru pieptănare constă în trecerea pe 2 – 3 pasaje de laminor pentru realizarea îndreptării şi paralelizării fibrelor prin laminări repetate şi a uniformizării benzilor. Dublarea şi laminarea preliminară pieptănării se face pe laminoare cu câmp dublu de ace.

Prin pieptănare se urmăreşte îndepărtarea din înşiruire a fibrelor scurte, a defectelor de fibră şi impurităților rămase între fibre, precum şi îndreptarea şi paralelizarea fibrelor. Ca atare, pieptănarea conduce la uniformizarea caracteristicilor fibrelor privitoare la rezistență, finețe, lungime, grad de îndreptare. Prin pieptănare se obține ca produs principal banda pieptănată, formată din fibre lungi şi ca produs secundar pieptănătura, ce conține 10 - 25 % fibre scurte, impurități, defecte de fibră şi nopeuri.

Schema bloc a maşinii de pieptănat este prezentată în figura 3.42.

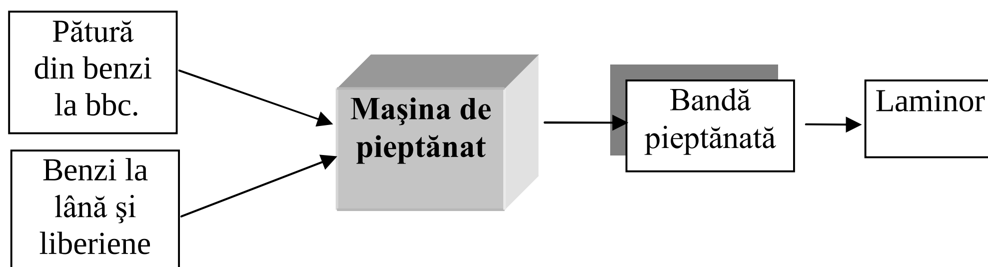


Fig. 3.42. Schema bloc a maşinii de pieptănat

La maşina de pieptănat bumbac (fig.3.43) se alimentează suluri cu pătură obținute prin reunirea benzilor şi se debitează bandă depusă în cană care este alimentată la laminor.

În principiu, operația de pieptănare se obține prin trecerea unor garnituri cu ace printre fibrele unui smoc prins într-un cleşte, astfel încât are loc îndepărtarea tuturor fibrelor scurte ce nu au fost prinse de cleşte, îndepărtarea nopeurilor şi impurităților, îndreptarea şi paralelizarea fibrelor.



Fig.3.43. Maşina de pieptănat (vedere de ansamblu)

Maşina de pieptănat (fig.3.44.), folosită în filatura de bumbac, se compune din dispozitivele de alimentare, pieptănare, detaşare, laminare, debitare a benzii pieptănate şi de oprire automată. Pătura este desfăşurată de pe sulul 1 cu ajutorul cilindrilor canelați 2, este condusă pe placa de ghidare 3 şi preluată de cilindrii alimentatori 4. La fiecare ciclu de pieptănare se

alimentează o lungime constantă de pătură, ce se fixează între fălcile cleştilor 5, 6. Pieptănarea capătului de pătură ieşit în afara cleştilor este realizată cu ajutorul pieptenelui circular 7, de forma unui tambur pe circumferinţa căruia se află o zonă netedă şi o zonă cu ace montate pe 17 - 20 de barete. Pe primele două barete acele sunt mai groase şi mai rare, iar pe următoarele fineţea şi desimea acelor cresc, ceea ce determină o acţiune de pieptănare progresivă, respectiv îndepărtarea fibrelor scurte nefixate în cleşti, a nopeurilor şi impurităţilor.

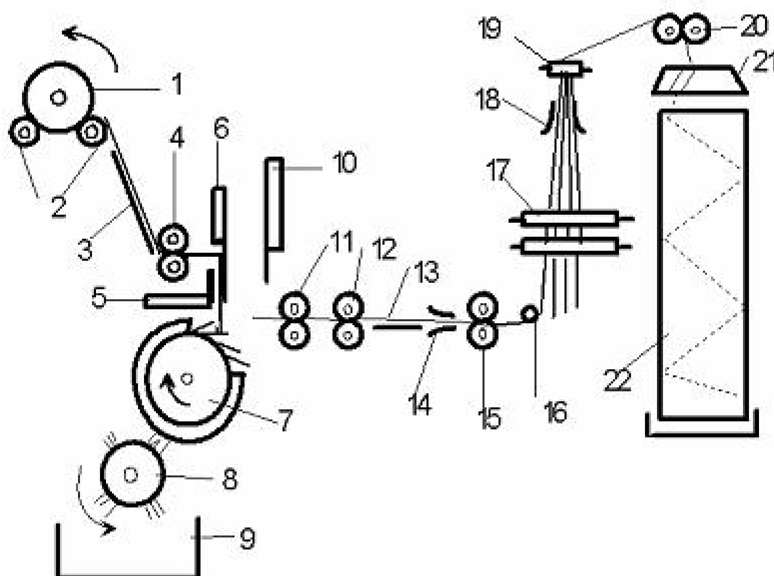


Fig. 3.44. Schema tehnologică a maşinii de pieptănat

Pieptănătura reţinută în acele pieptenelui circular este detaşată cu peria 8 şi depusă în cutia colectoare 9. Capătul de fibre astfel pieptănat este îndreptat de sectorul neted al pieptenelui circular şi condus către cilindri detaşori 11, 12. În timpul detaşării, cleştii sunt deschişi şi pieptenele rectiliniu 10 e coborât pentru a realiza pieptănarea capătului posterior al smocului. Prin acţiunea cilindrilor detaşori are loc lipirea smocului cu cel pieptănat anterior. Înşiruirea de fibre pieptănată 13 este condusă prin pâlnia de condensare 14 şi printre cilindrii presători 15, fiind transformată în bandă. Ca urmare a suprapunerii smocurilor banda pieptănată prezintă neregularitate mare pe porţiuni scurte. Reducerea neuniformităţii benzii debitată la maşina de pieptănat se obţine prin dublarea benzilor provenite de la 4 - 6 capete de pieptănat şi laminarea acestora prin trenul de laminat 17. Banda este trecută prin pâlnia 18 şi depusă în cana 22. Procesul de pieptănare este ciclic şi se realizează în următoarea succesiune de faze: pieptănarea capătului anterior al smocului de fibre de către pieptenele

circular; pregătirea lipirii smocurilor; lipirea capetelor smocurilor şi pieptănarea părţii posterioare a bărbii; alimentarea unei noi lungimi de pătură. În cadrul primei faze staţionează dispozitivele de alimentare şi detaşare precum şi pieptenele rectiliniu 10, în poziţie ridicată; se exercită acţiunea acelor pieptenelui circular 7 asupra capătului smocului prins în fălcile 5 şi 6 ale cleştelui. După pieptănare, cilindrii detaşori, prin rotire în sens invers, prezintă capătul posterior al smocului pieptănat anterior pentru suprapunerea cu partea din faţă a fibrelor oferite de partea netedă a pieptenelui circular. Cleştii se deplasează spre cilindrii detaşori. Pieptenele rectiliniu începe să coboare determinând orientarea capătului pieptănat al smocului spre linia de prindere a cilindrilor detaşori. În faza a treia cleştii continuă să se apropie de cilindrii detaşori, care rotindu-se în sens direct efectuează lipirea smocurilor. Pieptenele rectiliniu realizează pieptănarea capătului posterior al smocului, iar cilindrii 4 încep alimentarea unei noi lungimi de pătură. Apoi cleştii se retrag şi pieptenele rectiliniu se ridică. După înaintarea completă a păturii cleştele se închide şi începe un nou ciclu de pieptănare.

Producţia practică a maşinii de pieptănat bumbac P_{pmp} se calculează cu relaţia:

$$P_{pmp} = \frac{60 \cdot n_{pc} \cdot X \cdot T_{tp} \cdot N_{cp}}{1000^2 \cdot L} \cdot \frac{100 - p}{100} \quad (kg/h) \qquad (3.15)$$

în care:

n_{pc} - este turaţia pieptenelui circular,(rot/min);
X - lungimea de pătură alimentată la un ciclu de pieptănare, (mm);
T_{tp}- densitatea de lungime a păturii alimentată, (ktex);
N_{cp} - numărul capetelor de pieptănare pe maşină;
L - laminajul între cilindrul alimentator şi desfăşurător;
p - procentul de pieptănătură, (%);
CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de pieptănat.

Maşina de pieptănat din filatura de lână este asemănătoare cu cea din filatura de bumbac doar că alimentarea se face cu benzi din cană.

În filatura de liberiene pieptănarea fuiorului se face în trei faze: pieptănarea manuală preliminară, pieptănarea mecanică la maşina de pieptănat verticală şi pieptănarea manuală finală, pentru finisarea vârfurilor mănunchiurilor.

Principiul maşinii de pieptănat verticală se prezintă în fig.3.45. Pe şaiba 2 sunt ataşate contragreutăţile 1 şi clupele 3 pentru prinderea fuiorului. Acele prevăzute pe mantalele 5 pătrund în mănunchiul de fuior 4, îl piaptănă şi reţin

fibrele scurte (câlții) şi impuritățile, ce sunt detaşate din ace de periile 6, urmând a fi colectate într-o ladă.

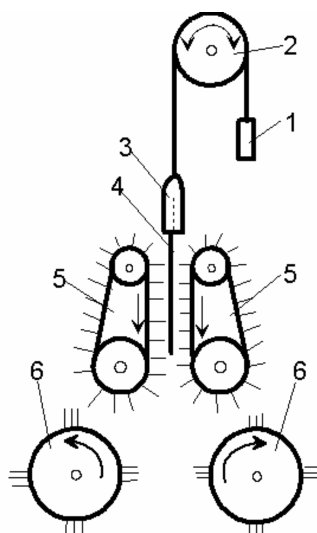


Fig. 3.45. Principiul maşinii de pieptănat verticală

Principalele deficiențe de calitate la pieptănare sunt: bandă cu discontinuități, fibre lungi în pieptănătură, înfăşurări de fibre pe cilindrii detaşori, bandă cu neuniformități mari, ruperea benzii pieptănate.

3.2.6. Torsionarea

Ca urmare a desfăşurării procesului tehnologic din filatură semifabricatele sunt subțiate progresiv, încât micşorarea numărului de fibre din secțiunea transversală determină o reducere semnificativă a rezistenței la tracțiune a acestora. La acest efect contribuie şi îndreptarea, respectiv paralelizarea fibrelor prin laminări repetate. Creşterea rezistenței la tracțiune a unor asemenea înşiruiri se realizează prin torsionare falsă sau reală a acestora.

Torsionarea falsă urmăreşte creşterea forțelor de adeziune dintre fibre fără modificări esențiale ale structurii înşiruirii. Torsiunea falsă, care dispare imediat ce a fost produsă, se aplică în filatura de lână pentru consolidarea pretortului şi se obține cu ajutorul unor organe ce au mişcări alternative, de translație sau de rotație.

Torsionarea reală rezultă prin rotirea unei secțiuni a înşiruirii de fibre în raport cu alta.

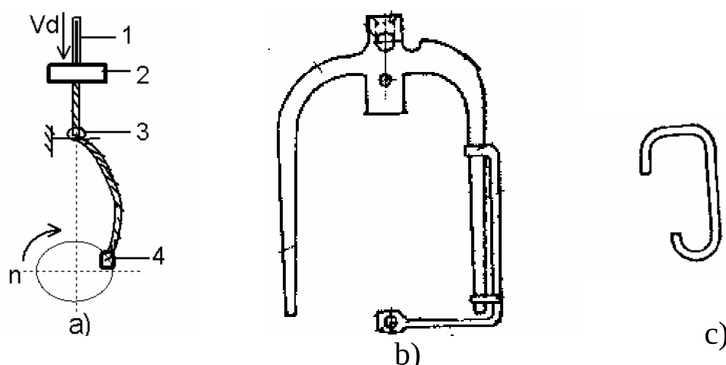


Fig. 3.46.

Pentru realizarea acestei operaţii sunt necesare două organe: unul care să imprime mişcarea de rotaţie a secţiunii înşiruirii în jurul axei proprii şi altul care să ţină nemişcată o a doua secţiune (fig.3.46.a.). Înşiruirea 1, cu fibrele paralele, trece prin dispozitivul de fixare 2 şi conducătorul 3. Prin mişcarea de rotaţie a organului de torsionare 4 se conferă înşiruirii de fibre torsiunile necesare. Torsionarea reală se aplică la obţinerea semitortului şi firului. Torsiunea T se calculează cu relaţiile:

$$T = \frac{n}{v_d \cdot L_f} \quad (\text{tors/m}); \qquad T = \frac{n}{v_d \cdot C_s} \quad (\text{tors/m}) \tag{3.16}$$

în care:
n - este turaţia organului de torsionare, (rot/min);
v_d - viteza de debitare, (m/min);
L_f – laminajul fals (la flaier);
C_s- coeficientul de scurtare (la maşina de filat cu inele).

Cel mai frecvent se folosesc drept organe de torsionare furca (fig.3.46.b), la obţinerea semitortului, şi cursorul (fig.3.46.c), la obţinerea firului pe maşina de filat cu inele.

3.2.7. Înfăşurarea

Trecerea succesivă a semifabricatelor de pe o maşină pe alta creează discontinuităţi ale fluxului tehnologic. Ca atare semifabricatele obţinute la fiecare maşină trebuie aşezate pe formate adecvate, încât să nu se afecteze structura acestora în timpul depozitării, manipulării, transportului şi alimentării la maşina următoare. Prin înfăşurare se realizează dispunerea ordonată a semifabricatelor pe un anumit suport cu respectarea următoarelor condiţii:

înmagazinarea unor lungimi cât mai mari într-un volum cât mai mic, să ofere o bună stabilitate şi să permită desfăşurarea corespunzătoare la faza următoare.

În filatură se folosesc următoarele tipuri de înfăşurări: înfăşurarea păturilor pe suluri (maşina bătătoare, reunitorul de benzi), depunerea benzilor în cană (cardă, laminor, maşina de pieptănat), înfăşurarea pe bobină (carda de lână, flaier, maşina de filat neconvenţională) şi înfăşurarea pe ţevi (maşina de filat cu inele). Tipul înfăşurării se apreciază prin forma suprafeţei (cilindrică sau conică) pe care se depun spirele şi prin pasul acestora pe format (pas mic - înfăşurare paralelă, pas mare - înfăşurare în cruce).

Pentru realizarea înfăşurării sunt necesare două organe şi două mişcări. De exemplu, la înfăşurarea semitortului pe bobină şi a firului pe ţeavă cele două organe sunt: bobina, respectiv ţeava, care efectuează mişcarea de rotaţie în jurul axei proprii şi conducătorul de semitort sau fir, ce efectuează mişcare de rotaţie şi o mişcare de translaţie alternativă pe o direcţie paralelă cu axa bobinei (ţevii). La fiecare rotaţie a bobinei (ţevii) pe format se depune o spiră. Prin mişcarea de translaţie a conducătorului se obţine dispunerea alăturată a spirelor, cu un pas determinat. Totalitatea spirelor depuse pe format la o cursă completă a conducătorului constituie un strat de spire. În funcţie de poziţia straturilor faţă de axa formatului înfăşurarea poate fi cilindrică sau conică. Prin păstrarea constantă a lungimii straturilor se obţin formatele cilindrice şi tronconice, iar prin reducerea continuă a lungimii straturilor în timpul înfăşurării rezultă formatele biconice. Valoarea pasului spirelor determină modul de dispunere a acestora pe format. Pentru pasul spirelor foarte mic, egal cu dimensiunea transversală a înşiruirii depuse se obţine înfăşurarea paralelă, iar pentru pasul spirelor mare rezultă înfăşurarea în cruce.

Înfăşurarea corectă a semifabricatelor şi firelor este posibilă numai în cazul respectării următoarelor legi:

legea I-a: lungimea de semifabricat sau fir produsă într-un interval de timp trebuie înfăşurată în acelaşi interval de timp:

$$V_{î} = l \cdot \left| n_b - n_c \right| \tag{3.17}$$

în care:
$V_î$ este viteza de înfăşurare;
l - lungimea unei spire;
n_b - turaţia bobinei (ţevii);
n_c - turaţia conducătorului de semifabricat sau fir.

legea II-a: conducătorul de semifabricat sau fir trebuie să asigure pasul constant de depunere a spirelor pe format:

$$V_c = V_{î} \cdot \frac{h}{l} \tag{3.18}$$

în care:
V_c - este viteza de translație a conducătorului;
h - pasul spirelor pe format;
l - lungimea unei spire.

legea III-a: corelarea parametrilor reglabili ai maşinii cu parametrii structurali ai formatului realizat:

$$T_t = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{l} \cdot \frac{\rho \cdot h \cdot \delta}{\cos \alpha} \tag{3.19}$$

în care:
T_t - este densitatea de lungime a semifabricatului sau firului înfăşurat;
R - raza de înfăşurare pe format;
ρ - densitatea de înfăşurare pe format;
δ - grosimea stratului de spire;
α - unghiul de dispunere a straturilor față de axa formatului.

3.2.8. Obținerea semitortului

Banda obținută la ultimul pasaj de laminor reprezintă o înşiruire cu fibre îndreptate, paralelizate, cu un grad avansat de uniformizare şi densitate de lungime mare (de exemplu la bumbac 3000 – 5000 tex). Transformarea unei asemenea înşiruiri în fir (cu densitatea de lungime de 10 – 200 tex în cazul bumbacului) necesită o subțiere de câteva zeci şi sute de ori, care nu se poate realiza direct la maşina de filat. De aceea se impune introducerea în fluxul tehnologic a unei faze de prelucrare, între laminor şi maşina de filat, la care se produce o înşiruire intermediară între bandă şi fir numită semitort. Obiectivul de subțiere a benzii provenită de la laminor se obține în unul sau două pasaje pe maşini numite flaiere.

Pe flaier se realizează următoarele operații:

- laminarea înşiruirii până la obținerea densității de lungime adecvată prelucrării pe maşina de filat cu inele, în concordanță cu densitatea de lungime necesară firului;
- torsionarea înşiruirii subțiate şi transformarea acesteia în semitort cu rezistență suficientă pentru a asigura stabilitate la înfăşurare pe flaier şi desfăşurare la filare. Torsiunea aplicată semitortului se limitează pentru a nu determina apariția fibrelor fixate, care să creeze dificultăți în procesul de laminare pe maşina de filat;
- înfăşurarea semitortului pe bobină, care oferă posibilitatea manipulării, transportului şi depozitării în bune condiții, precum şi desfăşurarea uşoară la faza finală.

Schema bloc a flaierului este prezentată în figura 3.47.

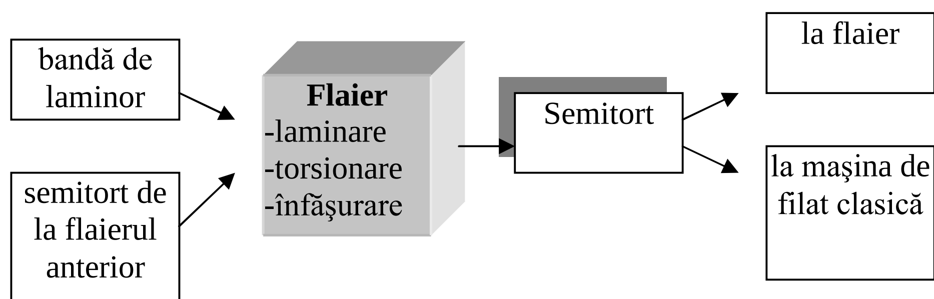


Fig. 3.47. Schema bloc a flaierului

La flaier se alimentează bandă de la laminor sau semitort de la un flaier anterior şi se debitează semitort. Semitortul obținut la flaier se poate alimenta la un alt flaier sau la maşina de filat cu inele (filare clasică). O vedere de ansamblu a flaierului este prezentată în figura 3.48.

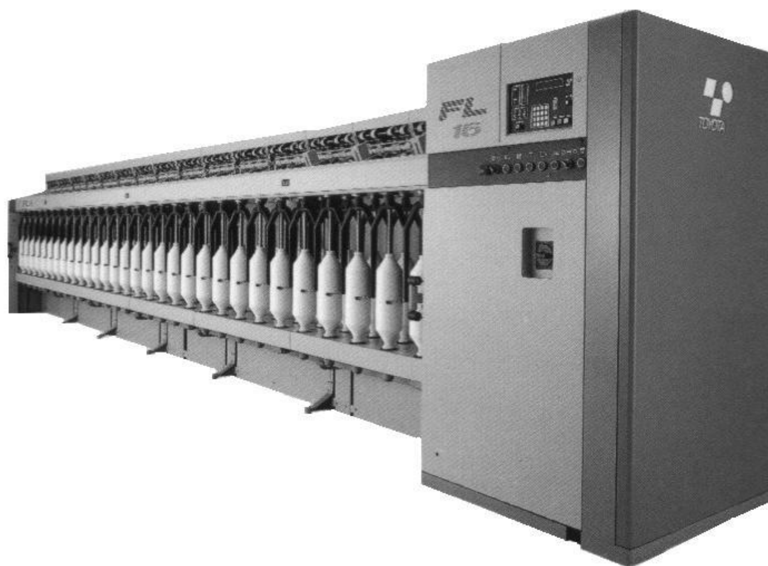


Fig. 3.48. Flaier (vedere de ansamblu)

Părțile componente ale flaierului (fig.3.49.) sunt: sistemul de alimentare, trenul de laminat şi sistemul de torsionare - înfăşurare. Flaierul se alimentează cu bandă provenită de la laminor sau semitort de la un pasaj anterior.

Cănile 1 cu bandă sunt aşezate în spatele maşinii, iar benzile 2 sunt trecute peste cilindrii avantrenului 4. Benzile sunt conduse peste conducătorul de bandă 5 şi intră în trenul de laminat 6, de tipul 3/3 cu cureluşă dublă, care

asigură laminarea. Prin intermediul pretorsorului 7, semitortul intră în brațul activ 9 al furcii 8 şi prin intermediul degetului presător situat pe tija 11 se depune pe mosorul 12, obținându-se bobina 13.

La flaier torsionarea este produsă de furca 8. Furca 8 se compune din două brațe: unul gol 9 (brațul activ) şi unul plin 10. La flaierele clasice furca este antrenată în mişcare de rotație prin intermediul fusului 14 (detaliu în fig. 3.50.a), iar la cele moderne prin intermediul unor roți existente în banca furcilor (fig. 3.50.b).

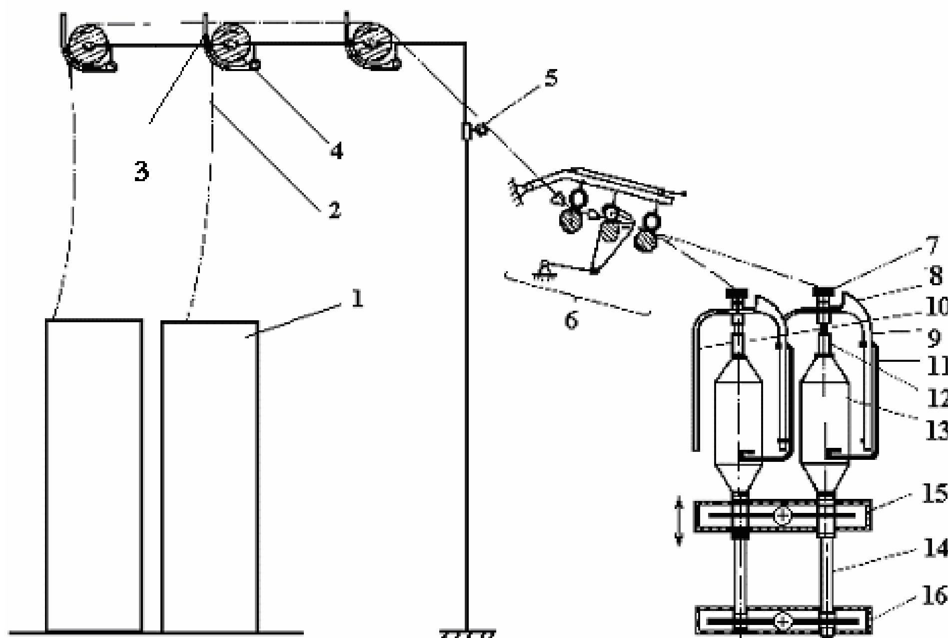


Fig. 3.49. Schema tehnologică a flaierului

Valoarea torsiunii reale T aplicată semitortului este dependentă de turația furcilor n_f, viteza de debitare V_d şi laminajul fals L_f şi se calculează cu relația:

$$T = \frac{n_f}{v_d \cdot L_f} \quad (\text{tors}/\text{m}) \tag{3.20}$$

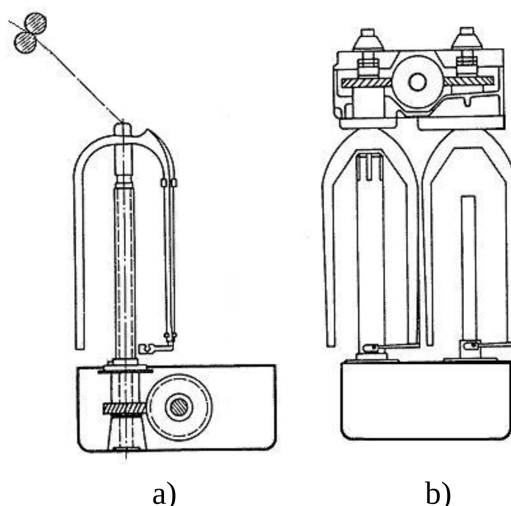


Fig.3.50. Detaliu.- zona de torsionare - înfăşurare la flaier

La înfăşurarea semitortului sunt necesare mişcările de rotaţie ale bobinei 13 şi furcii 8 precum şi mişcarea de conducere a semitortului. În cazul flaierului se realizează o înfăşurare cilindrică cu straturi paralele. Bobina şi furca au acelaşi sens de rotaţie încât pentru depunerea spirelor este necesar ca unul din cele două organe să aibă viteză de rotaţie mai mare.

Flaierele de bumbac şi lână au turaţia bobinei n_b mai mare ca turaţia furcii n_f şi sunt numite flaiere cu bobină activă, iar flaierele pentru fibre liberiene având $n_f > n_b$ sunt numite cu furcă activă. Conform primei legi a înfăşurării viteza de înfăşurare $V_î$ (constantă şi egală cu viteza de debitare V_d) se calculează cu relaţia:

$$V_î = l \cdot n_s = \pi \cdot d_x \cdot (n_b - n_f) \tag{3.21}$$

în care: l este lungimea unei spire depusă pe bobină la un anumit diametru al acesteia d_x.

Din relaţia (3.21.) rezultă:

$$n_b = n_f + \frac{V_î}{\pi \cdot d_x} \tag{3.22}$$

Această ultimă relaţie exprimă analitic cerinţa primei legi, respectiv reducerea vitezei de rotaţie a bobinei odată cu creşterea diametrului de înfăşurare pe aceasta. În cadrul aceluiaşi strat lungimea spirelor este constantă,

dar, de la un strat la altul această lungime se modifică şi implică descreşterea corespunzătoare a turației bobinei în timp ce turația furcilor rămâne constantă.

Mişcarea de translație a băncii bobinelor 15 determină depunerea spirelor cu pas constant. Conform legii a-II-a, pentru menținerea vitezei de înfăşurare şi a pasului constante se impune reducerea vitezei de translație a băncii bobinelor pe măsură ce are loc creşterea diametrului bobinei, respectiv a lungimii spirei depusă în strat.

Pentru a asigura stabilitatea înfăşurării este necesar ca înălțimea straturilor să fie descrescătoare, ceea ce conduce la obținerea formatelor cilindrice biconice (detaliu în fig. 3.51. şi 3.52.). Această cerință este realizată prin micşorarea cursei băncii după fiecare strat depus.

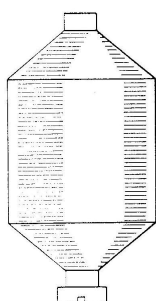


Fig.3.51. Bobina cu semitort

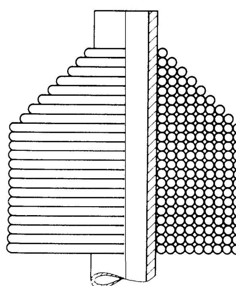


Fig. 3.52. Bobina cu semitort(secțiune)

Deficiențele de calitate ale semitortului se datorează trenului de laminat, mecanismului de torsionare - înfăşurare şi modului de deservire a maşinii. Principalele defecte sunt: semitort cu neregularitate mare pe porțiuni scurte sau lungi, bobine cu conicitate diferită, alunecarea spirelor la capetele bobinelor, densitate de înfăşurare necorespunzătoare.

Producția practică la flaier P_{pf} se calculează cu relația:

$$P_{pf} = \frac{60 \cdot n_f \cdot T_{ts} \cdot N_c}{1000 \cdot T \cdot L_f} \cdot CUM \quad (kg/h) \qquad (3.23)$$

în care:

n_f - este turația furcilor, (rot/min);

T_{ts} - densitatea de lungime a semitortului, (ktex);

N_c - numărul posturilor de lucru pe maşină;

T - torsiunea semitortului, (tors/m);

L_f – laminajul fals;

CUM - coeficientul de utilizare a flaierului.

3.2.9. Filarea

Filarea, ca operaţie finală a procesului tehnologic de transformare a materialului fibros în fir, se realizează prin procedeul clasic, pe maşini de filat cu inele (ringuri), sau prin procedee neconvenţionale (de exemplu pe maşina de filat OE cu rotor).

Schema bloc a maşinii de filat este prezentată în figura 3.53.

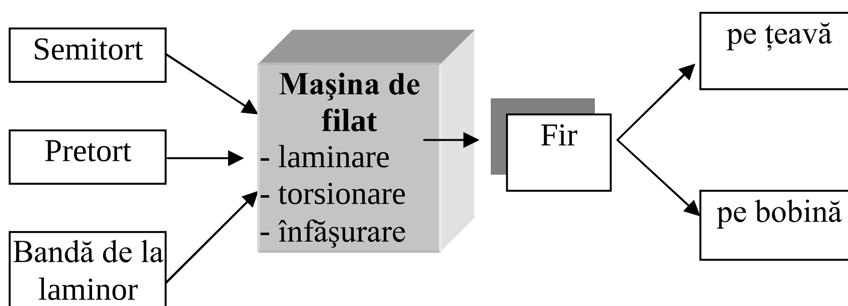


Fig.3.53. Schema bloc a maşinii de filat

La maşina de filat clasică se alimentează semitort pe bobine, obţinut la flaier, sau pretort pe bobine, obţinut aparatul divizor al cardei de lână sau la laminorul de mare întindere. La maşina de filat neconvenţională se alimentează bandă în cană, de la ultima trecere de laminor. La maşina de filat cu inele se obţine firul depus pe ţeavă, iar la maşina de filat neconvenţională cu rotor de obţine firul pe bobină.

Transformarea semifabricatelor (semitort, pretort, bandă) în fir impune realizarea pe maşinile de filat a următoarelor operaţii:

- subţierea (laminarea) semifabricatelor până la obţinerea densităţii de lungime necesară firului ce se produce;
- torsionarea înşiruirii laminată pentru transformarea în fir cu rezistenţă determinată;
- înfăşurarea firului pe formate corespunzătoare (ţevi, bobine), care să ofere posibilitatea manipulării, depozitării, transportului şi alimentării în bune condiţii la fazele următoare de prelucrare.

Maşina de filat cu inele se compune din: rastelul de alimentare, trenul de laminat şi sistemul de torsionare - înfăşurare. Vederea de ansamblu a unei maşini de filat cu inele este prezentată în fig. 3.54.

După cum se observă din schema tehnologică prezentată în fig.3.55., semitortul este desfăşurat de pe bobina 1 instalată în rastelul 2, trece peste bara de conducere 3, prin pâlnia de condensare 4 şi ajunge în trenul de laminat de tipul 3/3. Cilindrii intermediari sunt prevăzuţi cu cureluşele 11, 12 (întinse cu

ajutorul profilelor 14, 15 şi a rolei 13), care favorizează o mişcare controlată a fibrelor în câmpul de laminare. Pe cilindrii superiori 5, 6, 7 sunt realizate apăsări corespunzătoare cu ajutorul unor arcuri de compresie ataşate la o casetă rabatabilă.

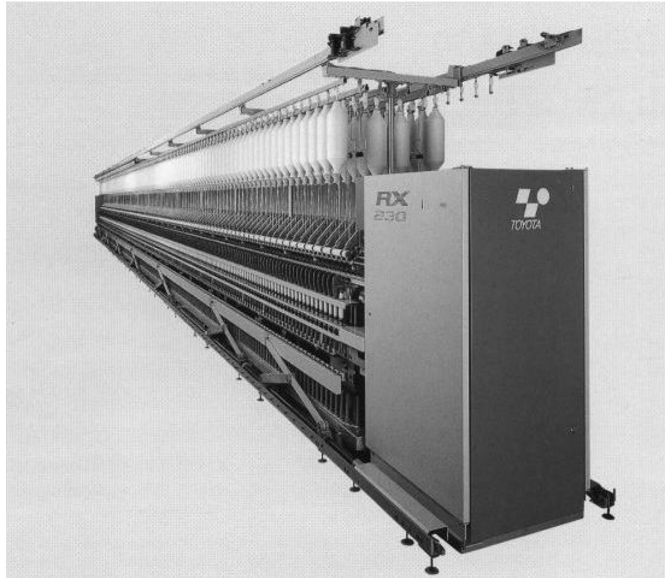


Fig. 3.54. Maşina de filat cu inele(vedere de ansamblu)

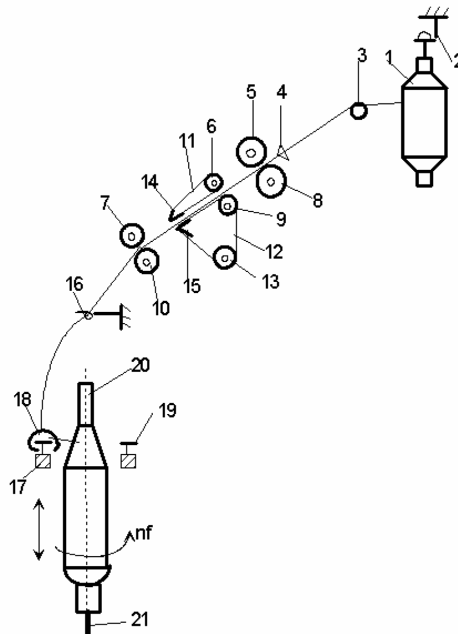


Fig. 3.55. Schema tehnologică a maşinii de filat cu inele

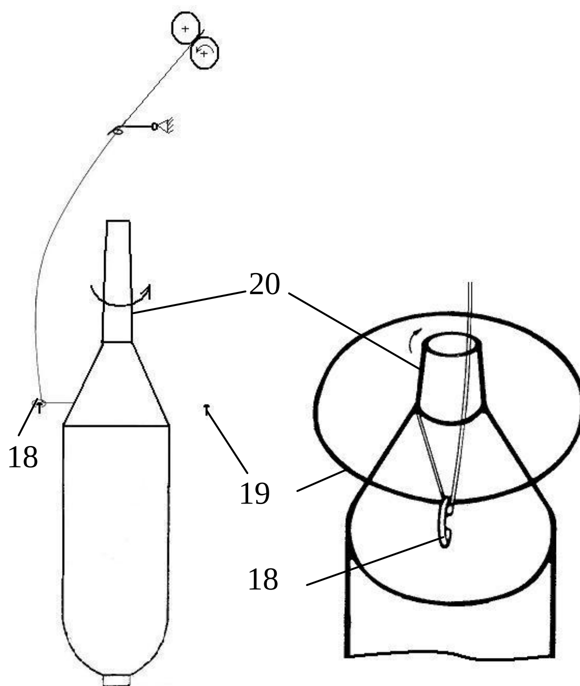


Fig.3.56. Detaliu – torsionarea - înfăşurarea la maşina de filat cu inele

Ca urmare a diferenței de viteze a perechilor de cilindri componenți ai trenului de laminat înşiruirea de fibre este subțiată până la finețea necesară firului ce urmează a se obține. Ulterior, înşiruirea debitată de cilindri 7, 10 este supusă torsionării şi se transformă în fir, care este înfăşurat pe țeava 20, montată pe fusul 21.

Torsionarea (detaliu fig. 3.56) o produce cursorul 18, care este antrenat în mişcare de rotație pe inelul 19 de către firul înfăşurat pe țeava 20. Torsiunea firului este dependentă de turația cursorului n_c, viteza de debitare V_d şi coeficientul de scurtare C_s şi se calculează cu relația:

$$T = \frac{n_c}{v_d \cdot C_s} \quad (\text{tors}/\text{m}) \qquad (3.24)$$

Având în vedere că la tragerea axială de pe țeavă, la fiecare spiră desfăşurată, firul primeşte o torsiune suplimentară, torsiunea acestuia va fi:

$$T = \frac{n_f}{v_d \cdot C_s} \quad (\text{tors}/\text{m}) \qquad (3.25)$$

în care:
n_f - este turația fusului, (rot/min);

Conform acestei relații torsiunea se reglează în funcție de necesități prin modificarea vitezei de debitare v_d.

Înfăşurarea firului pe țeavă are loc datorită diferenței vitezelor țevii 20 (fusului 21) şi cursorului 18. Frecările ce apar între cursor şi fir, cursor şi inel precum şi rezistența creată la înaintarea cursorului şi firului de către aer, determină rămânerea în urmă a cursorului față de fus. Fiecare spiră depusă pe țeavă corespunde rămânerii în urmă a cursorului față de fus cu o rotație. Conform primei legi:

$$V_î = l \cdot n_s = \frac{\pi \cdot d_x}{\cos \alpha} \cdot (n_f - n_c) \tag{3.26}$$

din care rezultă:

$$n_c = n_f - \frac{V_î}{\dfrac{\pi \cdot d_x}{\cos \alpha}} \tag{3.27}$$

în care:
α este unghiul de înfăşurare (unghiul dintre tangenta la strat şi axa țevii);
d_x - diametrul de înfăşurare la un moment dat.

Înfăşurarea spirelor are loc pe o suprafață conică, în straturi suprapuse decalat, prin deplasarea băncii inelelor 17. La deplasarea băncii de jos în sus se depune stratul de umplere (cu spire dese), iar la deplasarea băncii de sus în jos se depune stratul de separație (cu spire rare). După fiecare strat dublu (strat de umplere + strat de separație) se produce saltul băncii inelelor cu o mărime aproximativ egală cu diametrul firului prelucrat, astfel încât se obține depunerea spirelor pe toată lungimea țevii.

Defectele firelor produse pe maşina de filat vizează neuniformitatea caracteristicilor, forma şi aspectul necorespunzătoare ale formatului şi efectele generate de ruperile frecvente ale firelor şi legarea defectuoasă a acestora. Principalele deficiențe ale firelor sunt: neuniformitate mare la densitate de lungime, rezistență şi torsiune, pilozitate accentuată, ruperi frecvente ale firelor la unele fuse, țevi cu diametrul prea mic, țevi diforme, formate murdare.

Producția practică a maşinii de filat cu inele P_{pmfi} se calculează cu relația:

$$P_{pmfi} = \frac{60 \cdot n_f \cdot T_{tf} \cdot N_f}{1000^2 \cdot T \cdot C_s} \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{3.28}$$

în care:
n_f - este turația fuselor, (rot/min);
T_{tf}- densitatea de lungime a firului, (tex);
N_f- numărul fuselor pe maşină;
T - torsiunea firului realizat, (tors/m);
C_s - coeficientul de scurtare;
CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de filat cu inele.

La maşina de filat cu rotor (fig.3.57.) se alimentează bandă (depusă la ultimul pasaj de laminor în căni cu diametrul mic) şi se debitează firul înfăşurat pe bobină.



Fig. 3.57. Maşina de filat cu rotor (vedere de ansamblu)

Față de filarea clasică filarea pe maşini de filat cu rotor prezintă o serie de avantaje dar şi dezavantaje.

Principalele avantaje sunt:
- fluxul tehnologic este mai scurt (nu este necesar flaierul);
- bobinarea firelor după filare nu este strict necesară deoarece firul este debitat pe bobine;
- productivitatea este mai mare.

Principalele dezavantaje ale filării pe maşini de filat cu rotor faţă de firea clasică:

- fineţea firelor obţinute este limitată, se pot obţine doar fire groase şi de fineţe medie;
- rezistenţa firelor obţinute pe maşini de filat cu rotor este mai mică decât rezistenţa firelor obţinute pe maşini de filat cu inele, datorită structurii firului.

Schema tehnologică a maşini de filat neconvenţională cu rotor este prezentată în figura 3.58.

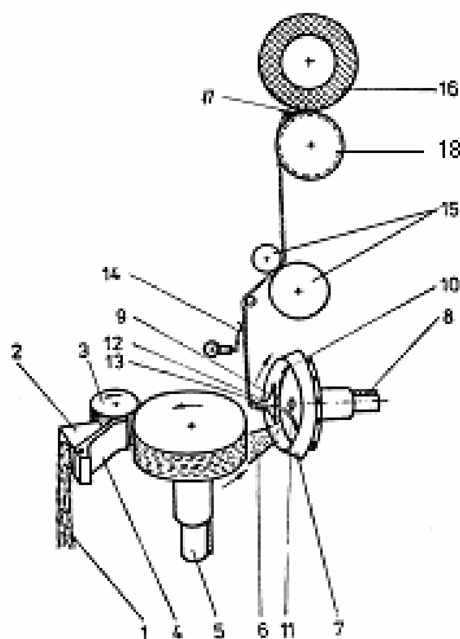


Fig. 3.58. Schema tehnologică a maşinii de filat OE cu rotor

Materialul fibros 1, sub formă de bandă, este tras din cană prin intermediul cilindrului alimentator 3 şi intră în unitatea de filare prin condensatorul 2. Banda alimentată este presată de lamela 4 (prin intermediul unui resort) pe cilindrul alimentator, iar cilindrul defibrator 5 îmbrăcat cu garnitură rigidă, asigură destrămarea în stare ţinută a materialului fibros. Fibrele sunt transportate pneumatic prin canalul 6 în rotorul 7, aflat în mişcare de rotaţie. Datorită forţelor centrifuge şi a plăcuţei deflectoare 9, fibrele sunt dirijate către canalul care corespunde diametrului interior al rotorului, unde formează inelul de fibre 10. Filarea începe odată cu introducerea în rotor a unui fir 11, a cărui capăt este dirijat, tot de forţele centrifuge, spre canalul rotorului.

Mişcarea de rotaţie a rotorului imprimă firului o mişcare de rotaţie în jurul axei proprii şi pe măsură ce acesta este extras de cilindrii de tragere 15, torsionează şi înglobează fibrele din inelul de fibre. Torsiunea se calculează cu formula:

$$T = \frac{n_R}{v_d} \quad (\text{tors/m}) \tag{3.29}$$

în care:
n_R – reprezintă turaţia rotorului, (rot/min)
v_d – viteza de debitare, (m/min).

Firul debitat este înfăşurat pe o pâlnie (cilindrică/conică) cu ajutorul cilindrului înfăşurător 18 şi a conducătorului de fir 17, rezultând bobina 16. Dispozitivul de control 14 opreşte alimentarea benzii în cazul ruperii firului.

Producţia practică a maşinii de filat neconvenţională OE cu rotor P_{pOE} se calculează cu relaţia:

$$P_{pOE} = \frac{60 \cdot n_R \cdot T_{tf} \cdot N_R}{1000^2 \cdot T} \cdot CUM \quad (\text{kg/h}) \tag{3.30}$$

în care:
n_R - este turaţia rotoarelor, (rot/min);
T_{tf} - densitatea de lungime a firului, (tex);
N_r - numărul rotoare pe maşină;
T - torsiunea firului realizat, (tors/m);
CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de filat neconvenţională cu rotor.

- 4 -

PROCESE DE PREGĂTIRE A FIRELOR PENTRU ȚESERE

Țesătoria este sectorul industriei textile în care firele sunt transformate în țesături. Pentru realizarea unei game diversificată de țesături se folosesc fire simple sau răsucite, albe sau vopsite, din fibre naturale (bumbac, lână, liberiene : in, cânepă, iută; mătase naturală) sau din fibre chimice artificiale (viscoză, acetat) şi sintetice (poliamidice, poliesterice, polietilenă, policlorvinilice, poliacrilonitrilice). Firele sunt achiziționate de la filaturi şi de la combinatele de fibre chimice pe țevi, bobine , mosoare şi sub formă de sculuri. În cadrul sectorului de țesătorie se urmăreşte pregătirea firelor pentru țesere, transformarea efectivă a firelor în țesături şi stabilirea calității țesăturilor produse. Corespunzător acestor obiective sectorul de țesătorie cuprinde atelierele de preparație, țesătorie şi control a calității țesăturilor crude (fig.4.1.).

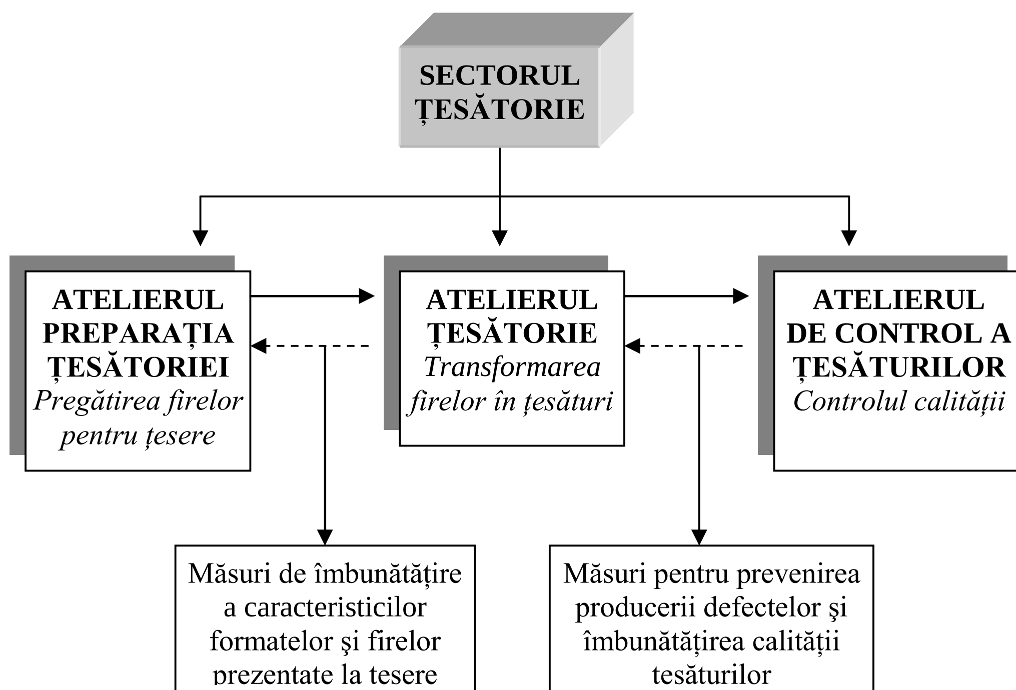


Fig. 4.1. Schema bloc a sectorului țesătorie

Cele trei ateliere pot exista asociate sau independente, respectiv atelierul de preparație separat şi atelierele de țesătorie şi control separat. Formatele cu fire trec de la preparație la țesătorie, sunt transformate în țesături crude, care

sunt controlate din punct de vedere calitativ şi cantitativ în atelierul de control. Deficienţele înregistrate la ţesere din cauza formatelor sau a pregătirii necorespunzătoare a firelor vor constitui baza pentru stabilirea măsurilor ce se impun a fi luate în vederea îmbunătăţirii activităţii atelierului de preparaţie. În mod similar observaţiile acumulate cu ocazia controlului de calitate constituie baza pentru stabilirea cauzelor şi măsurilor ce se impun a fi luate în vederea eficientizării activităţii atelierului de ţesătorie.

4.1. Pregătirea firelor pentru ţesere

Pregătirea firelor pentru ţesere, realizată în atelierul de preparaţie, urmăreşte pe de o parte transpunerea firelor de pe formatele achiziţionate de la filaturi şi combinatele chimice pe formate adecvate alimentării maşinilor de ţesut, iar pe de altă parte îmbunătăţirea caracteristicilor firelor în scopul prelucrării lor în faza de ţesere cu randamente ridicate şi creării condiţiilor pentru obţinerea ţesăturilor de calitate superioară (fig.4.2.).



Fig. 4.2. Schema bloc a atelierului de preparaţie

Indiferent de modul cum sunt achiziţionate, firele se supun recepţiei cantitative şi calitative. Recepţia cantitativă presupune verificarea concordanţei între valorile înscrise în documentele de însoţire a loturilor de fire şi valorile obţinute prin cântărire. Recepţia calitativă impune testarea proprietăţilor fizico-mecanice ale firelor: rezistenţa şi alungirea la rupere, torsiunea, densitatea de lungime, precum şi stabilirea defectelor acestora. Valorile obţinute în urma testărilor se compară cu cele prevăzute în normative şi servesc luării deciziei cu privire la acceptarea sau respingerea lotului de fire.

4.1.1. Fluxuri tehnologice de pregătire a firelor pentru țesere

Fazele tehnologice şi operațiile aplicate la pregătirea firelor pentru țesere sunt prezentate în tabelul nr. 4.1. Se constată existența unor operații tehnologice care se aplică numai la pregătirea firelor de urzeală (urzire, încleiere, năvădire, înnodare), numai la pregătirea firelor de bătătură (canetarea) sau la pregătirea ambelor sisteme de fire (bobinare, dublare, răsucire, aburire).

Tabelul nr.4.1. Operații tehnologice din preparația țesătoriei

	Operația tehnologică	Tipul firului prelucrat	
		Urzeală	Bătătură
1	Bobinare	X	X
2	Dublare	X	X
3	Răsucire	X	X
4	Urzire	X	-
5	Încleiere	X	-
6	Năvădire	X	-
7	Înnodare	X	-
8	Canetare	-	X
9	Aburire	X	X

Totalitatea fazelor şi operațiilor efectuate la pregătirea pentru țesere a unui anumit tip de fir constituie procesul tehnologic. Succesiunea fazelor şi operațiilor tehnologice de pregătire a firelor pentru țesere este determinată pe de o parte, de caracteristicile firelor prelucrate: natura materiei prime, mod de prezentare la recepție, structura firului (simplu sau răsucit), iar pe de altă parte, de caracteristicile țesăturii ce trebuie obținută: uni (albă sau vopsită în bucată), în carouri, cu dungi longitudinale sau cu dungi transversale.

Pregătirea firelor este urmată de țesere şi controlul țesăturilor crude.

În fig.4.3. sunt prezentate procese tehnologice de obținere a țesăturilor din fire simple, recepționate pe țevi, care după pregătire sunt prelucrate pe maşina clasică (fig.4.3.a), respectiv pe maşina neconvențională de țesut (fig.4.3.b). Se obțin în acest fel țesături uni, care după procesul de finisare pot fi albe, vopsite în bucată sau imprimate. În cazul obținerii țesăturilor din fire răsucite procesul tehnologic va include şi operațiile de dublare, răsucire şi (re)bobinare, iar pentru țesăturile cu fire vopsite se impune introducerea operațiilor de pregătire a firelor pentru vopsire (urzire sau bobinare cu densitate redusă de înfăşurare). În acest sens se prezintă în fig.4.4.a. procesul tehnologic necesar obținerii țesăturilor din fire nevopsite, răsucite şi în fig.4.4.b. procesul tehnologic necesar producerii țesăturilor din fire simple, vopsite, care pot prezenta carouri, dungi longitudinale (pe urzeală) sau dungi transversale (pe bătătură).

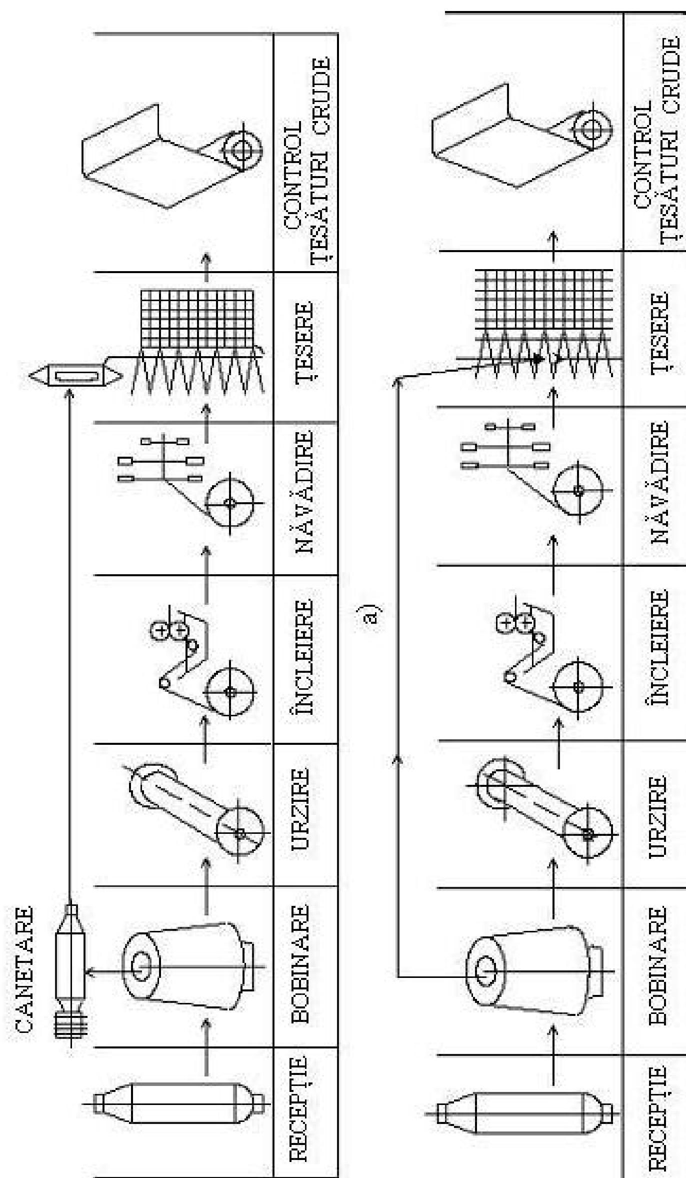


Fig. 4.3.

Procese tehnologice de obținere a țesăturilor din fire simple
a) țesere pe mașina de țesut clasică; b) țesere pe mașina de țesut neconvențională

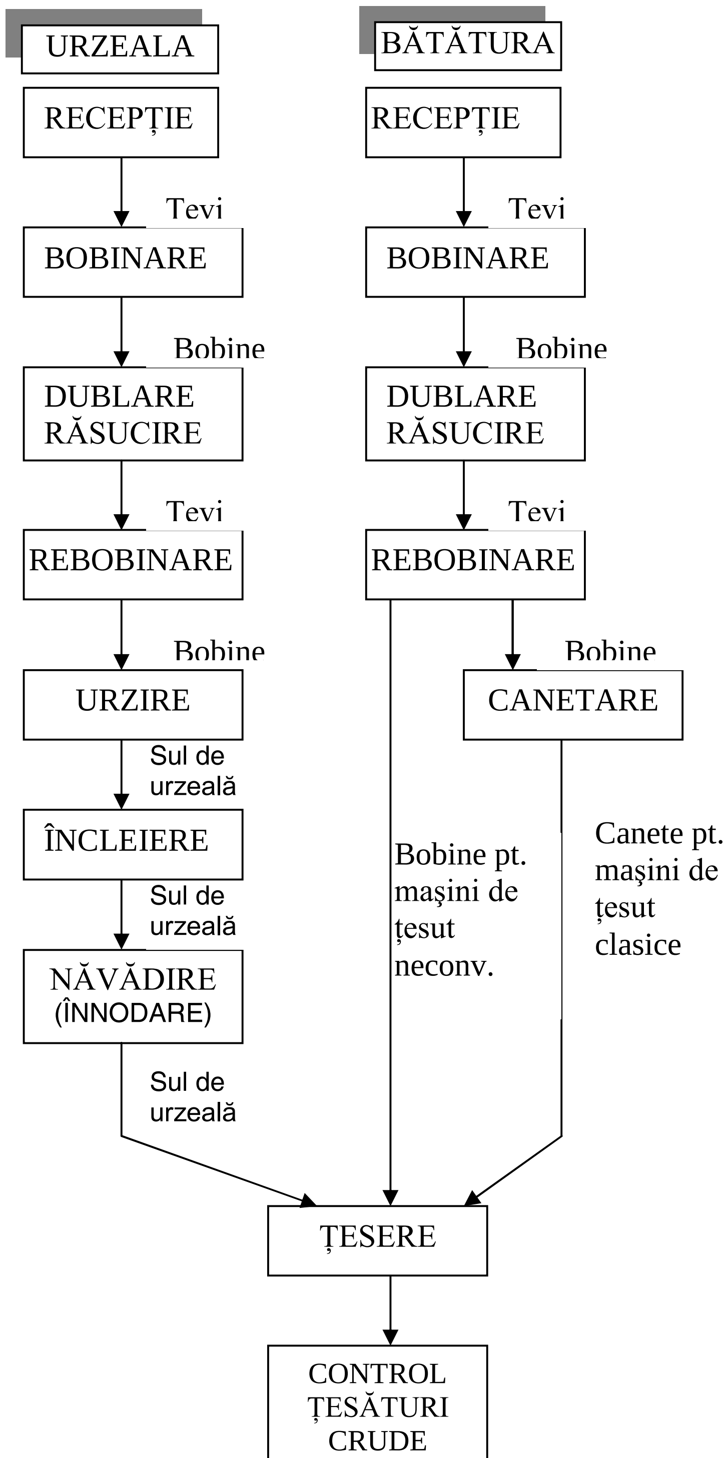


Fig. 4.4. a)Proces tehnologic de obținere a țesăturilor din fire nevopsite, răsucite

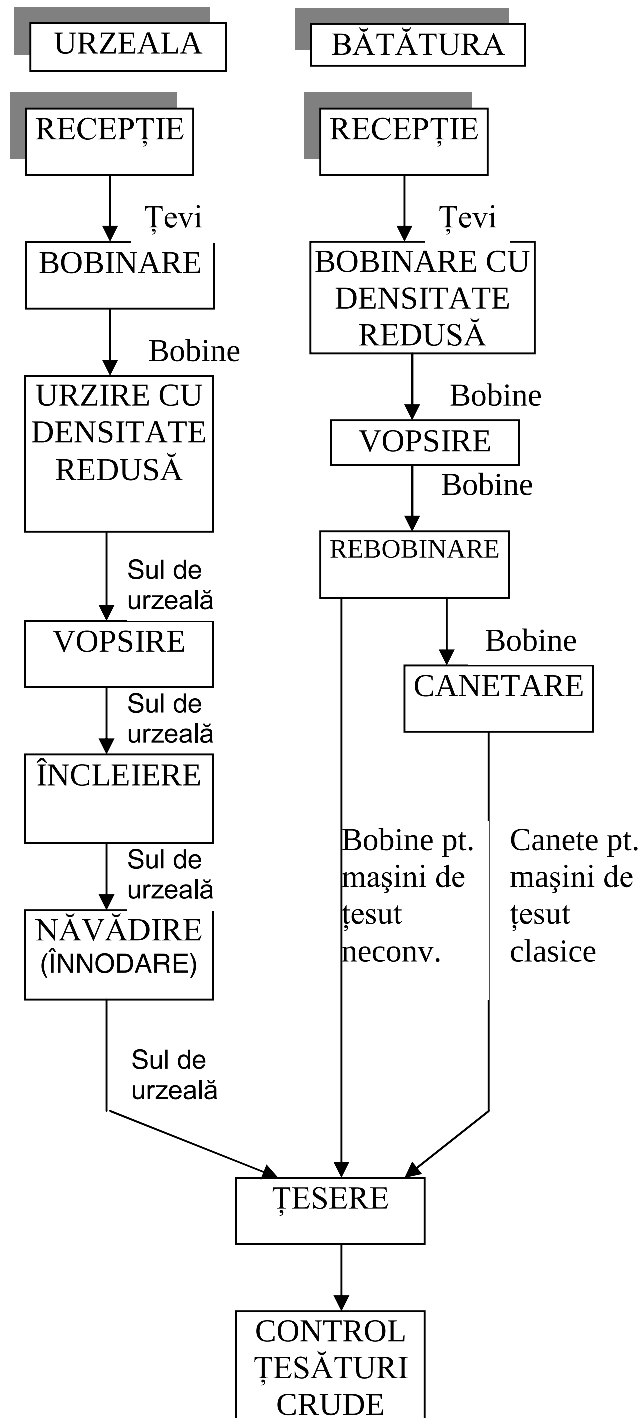


Fig. 4.4. b)Proces tehnologic de obținere a țesăturilor din fire simple vopsite

În cazul țesătoriilor mici (private), care nu au preparație proprie, firele sunt achiziționate pe formate ce se pot alimenta direct la maşina de țesut, respectiv bătătura pe bobine, iar urzeala pe suluri, urmând a se realiza canetarea pentru bătătura destinată maşinii de țesut clasică şi năvădirea sau înnodarea pentru urzeală (fig.4.5.).

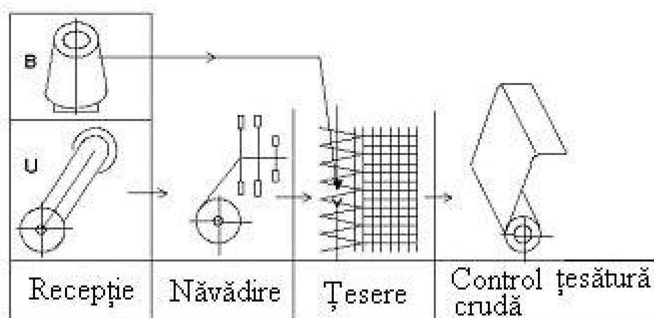


Fig. 4.5. Proces tehnologic de obținere a țesăturilor în țesătorii mici

4.2. Faze şi operații de pregătire a firelor pentru țesere

4.2.1. Bobinarea

Bobinarea este operația tehnologică de pregătire pentru țesere, aplicată atât firelor de urzeală cât şi celor de bătătură, în cadrul căreia se realizează trecerea firelor de pe țevi sau sculuri pe formate numite bobine sau mosoare. Totodată prin bobinare se urmăreşte:

- îndepărtarea, cu ajutorul curățitorilor de fir, a scamelor, porțiunilor îngroşate sau a oricăror impurități aderente de pe fir, care ar putea crea dificultăți în prelucrarea ulterioară şi ar influența negativ calitatea țesăturilor;
- eliminarea, prin folosirea unui regim de tensionare adecvat, a porțiunilor slabe din fir, care ar determina opriri frecvente ale maşinilor la fazele de prelucrare ulterioară. Lichidarea unei ruperi la bobinare este mai eficientă decât la fazele următoare, unde la ruperea unui fir staționează sute sau mii de fire pe durata lichidării ruperii;
- obținerea unor formate cu lungime mare de fir, care să asigure independență de funcționare îndelungată a maşinilor la care sunt alimentate;
- obținerea bobinelor cu densitate redusă de înfăşurare destinate vopsirii, necesare pregătirii firelor pentru articole cu efecte de culori;
- parafinarea şi tratarea antistatică a firelor.

Simultan cu atingerea acestor obiective este necesar a se asigura menținerea şi chiar îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice ale firelor, tensionare uniformă a acestora, formate care să permită desfăşurarea uşoară la fazele ulterioare precum şi pierderi tehnologice cât mai mici.

Operația tehnologică de bobinare se realizează pe maşini de bobinat de diferite tipuri constructive (cu tambur tăiat, tambur şănțuit, cursori pentru depunerea firului), care oferă posibilitatea obținerii unor formate variate.

Schema bloc a maşinii de bobinat este prezentată în figura 4.6.

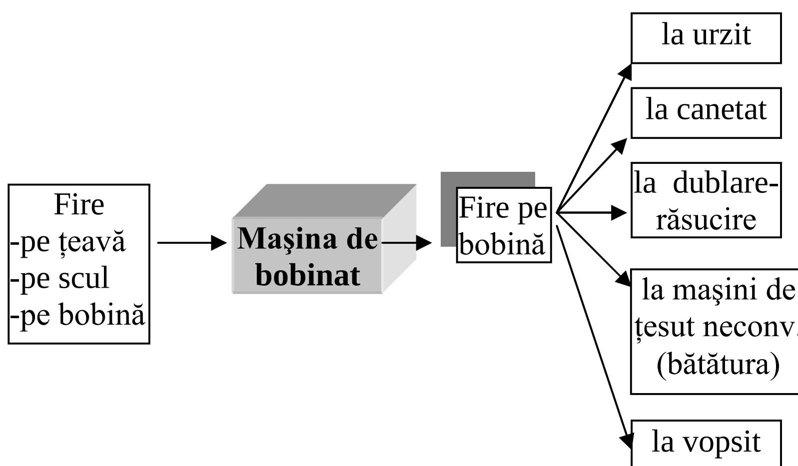


Fig. 4.6. Schema bloc a maşinii de bobinat

La maşina de bobinat se alimentează fire înfăşurate pe țevi, pe bobine (când se face rebobinarea) sau fire în scul şi se debitează fire înfăşurate pe bobine. Bobinele obținute la maşina de bobinat pot fi alimentate la urzitor (fire de urzeală), la maşina de canetat (fire de bătătură în cazul țeserii pe maşini de țesut cu suveică), la maşina de dublat-răsucit, la maşini de țesut neconvenționale (fire de bătătură) sau la vopsit. După vopsire şi eventual dublare-răsucire se face rebobinarea.

Vederea de ansamblu a unei maşini de bobinat automată se prezintă în fig. 4.7., iar tipurile de formate posibil de obținut pe maşinile de bobinat sunt prezentate în fig. 4.8.

Schema tehnologică a maşinii de bobinat se prezintă în fig.4.9.a.



Fig. 4.7. Maşina automată de bobinat (vedere de ansamblu)

Firul 3 desfăşurat de pe țeava 1, montată pe fusul 2 al rastelului de alimentare, este trecut prin conducătorul de fir 4, prin dispozitivul de tensionare 5, prin dispozitivul de curățire 6, peste conducătorul de fir 7, pe sub palpatorul 8 şi este depus pe bobina 10 cu ajutorul tamburului 9. Ca atare în procesul de bobinare intervin aspecte care vizează desfăşurarea firului de pe formatul de alimentare, tensionarea, curățirea, conducerea, controlul şi înfăşurarea acestuia pe formatul debitat. La desfăşurarea axială firul efectuează o mişcare compusă din: mişcarea de rotație în jurul axei țevii şi mişcarea de translație în jurul axei proprii, care determină formarea unei curbe spațiale numită balon de desfăşurare.

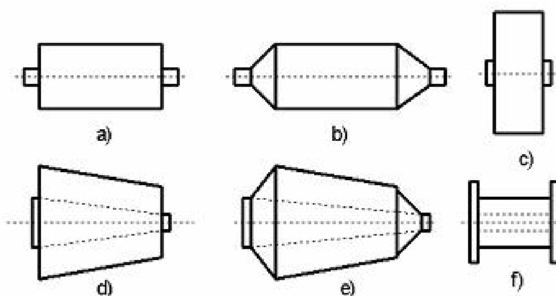


Fig. 4.8. Formate obținute la bobinare
a) bobină cilindrică propriu-zisă; b) bobină cilindrică biconică;
b) bobină solară; d) bobină tronconică; e) bobină tronconică biconică;
f) mosor.

Tensionarea se obține datorită forțelor de frânare ce se dezvoltă la contactul firului cu organele de conducere de pe traseu cât şi datorită acțiunii dispozitivului de frânare 5 (fig.4.9.b). Tensiunea la bobinare reprezintă 15-20 % din sarcina de rupere a firului prelucrat. Prin reglarea forței de frânare a firului se pot obține bobine cu densități diferite, respectiv bobine moi (0.2-0.3 g/cm^3) destinate vopsirii sau albirii şi bobine cu densitate normală de înfăşurare (0.3-0.5 g/cm^3) destinate alimentării maşinilor de urzit, canetat sau țesut.

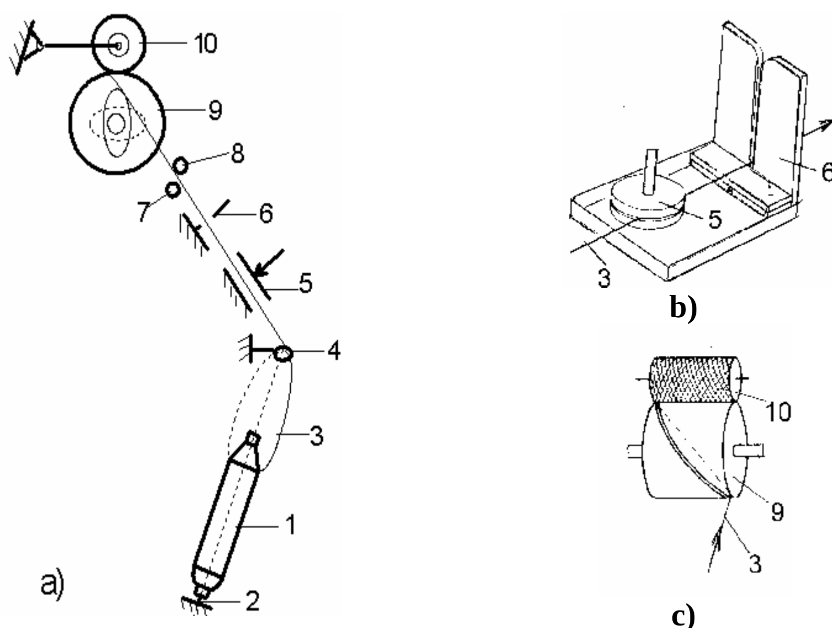


Fig. 4.9. Schema tehnologică a maşinii de bobinat

Curățirea firului (fig.4.9.b) rezultă ca urmare a trecerii lui printr-o fantă creată între două lame de oțel 6, care îndepărtează scamele aderente la fir şi îngroşările prin ruperea sau tăierea acestora. Mărimea fantei f a curățitorului 6 se alege în funcție de tipul, densitatea de lungime şi destinația firului, şi se calculează cu relația:

$$f = (1.5 - 2.5)\, d \qquad (mm) \qquad (4.1)$$

în care: d reprezintă diametrul firului prelucrat, (mm).

La ruperea firului, cauzată de dispozitivele de tensionare sau curățire, palpatorul 8 comandă oprirea postului de lucru, respectiv ridicarea bobinei 10 deasupra tamburului de antrenare 9. După îndepărtarea defectului, firul se

înnoadă manual sau cu dispozitive speciale de înnodat şi apoi se continuă bobinarea.

Pentru înfăşurarea firului pe bobină sau mosor sunt necesare două mişcări (fig.4.9.c):

- mişcarea de rotaţie a bobinei sau mosorului 10, pentru depunerea firului în formă de spire, obţinută prin fricţiunea cu tamburul 9 sau acţionarea direct la ax;
- mişcarea de alternativă de translaţie a firului de-a lungul generatoarei bobinei sau mosorului, pentru repartizarea spirelor de la o extremitate la alta a formatului. Această mişcare este furnizată de cursori acţionaţi prin came/tamburi şănţuiţi sau cu ajutorul unor tamburi tăiaţi, respectiv şănţuiţi.

Ca urmare a deficienţelor de reglare şi exploatare a maşinilor de bobinat cât şi neatenţiei muncitoarei bobinele obţinute pot prezenta următoarele defecte: densitate de înfăşurare necorespunzătoare, fire amestecate, fire murdare, capete de fire nelegate, noduri slabe sau noduri cu mustăţi mari, margini roase, corzi sau straturi căzute la una din extremităţi. Întrucât aceste defecte influenţează negativ condiţiile de prelucrare în fazele ulterioare este necesară cunoaşterea lor de către personalul de deservire şi intervenţia promptă a acestuia pentru înlăturarea cauzelor care le produc.

Producţia practică a maşinii de bobinat P_{pmb} se calculează cu relaţia:

$$P_{pmb} = \frac{60 \cdot v_b \cdot T_{tex}}{1000^2} \cdot N_f \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{4.2}$$

în care:

v_b este viteza de bobinare, (m/min);

T_{tex} - densitatea de lungime a firului prelucrat, (tex);

N_f - numărul de fuse pe maşina de bobinat;

CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de bobinat.

4.2.2. Dublarea

Dublarea este operaţia tehnologică de pregătire pentru răsucire, aplicată atât firelor de urzeală cât şi celor de bătătură, care constă în trecerea simultană a două sau a mai multor fire pe un format unic. Totodată, prin dublare se urmăreşte:

- obţinerea unor formate cu lungimi mari de fire, care să conducă la mărirea randamentului la faza de răsucire;

- tensionarea corespunzătoare pentru eliminarea porțiunilor slabe, evitându-se astfel ruperi frecvente ale firelor la răsucire;
- tensionarea uniformă a firelor prelucrate simultan pentru a favoriza răsucirea uniformă, respectiv dispunerea uniformă a spirelor;
- curățirea firelor pentru îndepărtarea impurităților şi a defectelor de fire ce pot influența negativ aspectul țesăturilor.

Dublarea se realizează pe maşini de dublat, similare cu cele de bobinat, prevăzute cu dispozitive de control care comandă oprirea prelucrării în cazul ruperii unuia din firele ce se dublează. Această operație poate fi realizată direct pe maşinile de răsucit, când prin alimentarea a două sau mai multe fire se constituie firul dublat care apoi este condus în zona de răsucire.

4.2.3. Răsucirea

Răsucirea reprezintă operația de torsionare a firelor dublate şi se efectuează în scopul producerii firelor mai rezistente şi mai uniforme. Firele răsucite îşi găsesc întrebuințare la realizarea țesăturilor de calitate superioară (poplin, crep, gabardin, tercot, doc), pentru ață de cusut şi croşetat, ață pentru plase pescăreşti, fire cord pentru anvelope, fire pentru țesături tehnice speciale (foi de cort, prelate, curele de transmisie, benzi transportoare, centuri de siguranță).

Obținerea articolelor tehnice impune folosirea unor fire cu rezistențe foarte mari, astfel că firele rezultate la o primă răsucire se dublează şi apoi se răsucesc într-o a doua etapă numită cablare.

Răsucirea şi cablarea se pot executa în sensurile S şi Z (fig.4.10.).

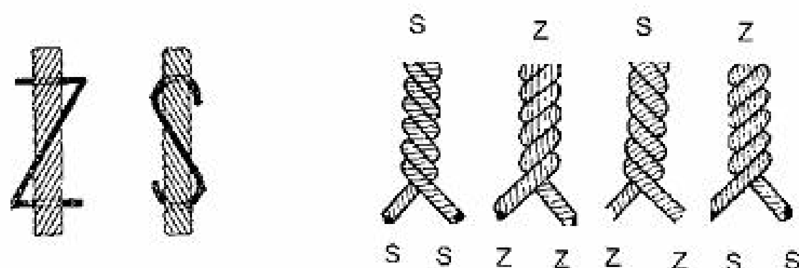


Fig. 4.10. Răsucirea firelor

Sensul de răsucire se stabileşte în funcție de sensul torsiunii firului simplu şi destinația acestuia. Adoptarea sensului de răsucire acelaşi cu al sensului torsiunii firelor prelucrate conduce la obținerea unui fir aspru,

neechilibrat torsional (face cârcei), în timp ce adoptarea sensului de răsucire invers celui al firelor prelucrate determină producerea unui fir răsucit cu stabilitate torsională (nu face cârcei), mai moale şi mai rezistent. Ca urmare se recomandă alegerea sensului de răsucire invers sensului de torsionare al firelor supuse prelucrării.

Aspectul şi structura firelor răsucite determină clasificarea acestora în:

- fire răsucite obişnuite, la care componenţii prezintă aceleaşi caracteristici (natura materiei prime, nivelul şi sensul torsiunii, densitatea de lungime, culoare, etc.);
- fire răsucite de efect, la care componenţii diferă între ei prin cel puţin o caracteristică.

Schema bloc a maşinii de răsucit este prezentată în figura 4.11.

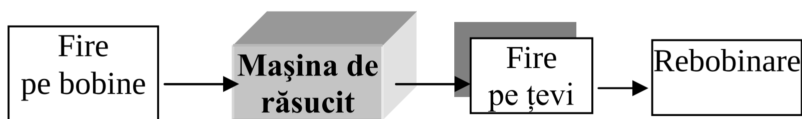


Fig.4.11. Schema bloc a maşinii de răsucit

Faza de răsucire se realizează pe maşini de răsucit cu inele, cu dublă torsiune, cu furci sau pentru fire de efect, care asigură debitarea diferenţiată a componenţilor în zona de răsucire. În construcţia oricărei maşini de răsucit se includ: rastelul pentru bobinele cu fir simplu sau dublat, dispozitivul pentru desfăşurarea şi alimentarea firelor în zona de răsucire, dispozitivul de torsionare şi dispozitivul de înfăşurare a firului răsucit.

Cea mai mare răspândire o are maşina de răsucit cu inele, a cărei schemă tehnologică se prezintă în fig.4.12.

Firul dublat sau firele simple, desfăşurate de pe bobinele 2 aşezate în rastelul 1, trec pe sub tija 3, fiind antrenate în mişcare de către rola 5 şi cilindrul alimentator 6. Cilindrul 6, unic pe toată lungimea maşinii, este acţionat direct la ax, iar rolele 5, câte una pentru fiecare fus al maşinii, sunt antrenate prin fricţiune de către cilindrul inferior. Tensiunea firului ce se debitează în zona de răsucire poate fi reglată prin modificarea unghiului de cuprindere a acestuia pe elementele 5-6 cu ajutorul conducătorului de fir 4. Controlul firului se obţine prin intermediul palpatorului 7, care, la ruperea firului, comandă ridicarea rolei 5 şi întreruperea alimentării. Răsucirea şi înfăşurarea firului se realizează cu ansamblul inel 9 - cursor 10 - ţeavă 11.

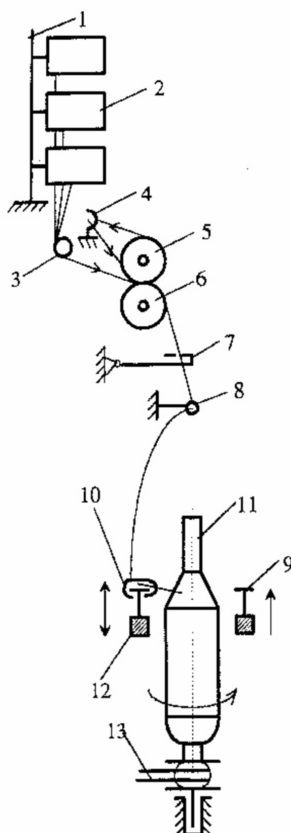


Fig. 4.12. Schema tehnologică a maşinii de răsucit

Pentru înfăşurarea firului pe țeavă sunt necesare următoarele mişcări:

- mişcarea de rotație a țevii 11 pentru depunerea firului în formă de spire;
- mişcarea de ridicare - coborâre a băncii inelelor 12, pentru dispunerea spirelor pe suprafața conică de înfăşurare;
- mişcarea de salt după fiecare strat dublu (stratul de umplere la ridicarea băncii inelelor şi stratul de separare la coborârea băncii inelelor) pentru dispunerea înfăşurării pe întreaga lungime a formatului.

Numărul spirelor n_s înfăşurate în unitatea de timp reprezintă diferența dintre turația țevii n_f şi turația cursorului n_c:

$$n_s = n_f - n_c \quad (\text{spire}/\text{min}) \qquad (4.3.)$$

Antrenarea fuselor şi implicit a țevilor 11 se obține în diferite moduri, cel mai frecvent fiind utilizat sistemul cu bandă textilă 13.

Torsiunea T a firelor este influențată de turația fuselor (țevilor 11) n_f, viteza de debitare v_d a firului de către cilindrul 6 - rola 5 şi coeficientul de scurtare C_s:

$$T = \frac{n_f}{v_d \cdot C_s} \quad (ras/m) \tag{4.4}$$

Principalele defecte ale firelor răsucite sunt: fire răsucite cu unul din componenți lipsă, fire murdare (fire uleiate), fire ce includ aglomerări de scame, țevi cu densitate necorespunzătoare, fire cu torsiune mai mare sau mai mică decât cea necesară, fire cu cârcei.

Producția practică a maşinii de răsucit P_{pmr} se calculează cu relația:

$$P_{pmr} = \frac{60 \cdot n_f \cdot T_{tex}}{1000^2 \cdot T} \cdot N_f \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{4.5}$$

în care:
n_f este turația fuselor la răsucire, (rot/min);
T_{tex}- densitatea de lungime a firului răsucit, (tex);
T - torsiunea necesară firului prelucrat, (răs/m);
N_f – numărul fuselor instalate pe maşina de răsucit;
CUM – coeficientul de utilizare a maşinii de răsucit.

4.2.4. Urzirea

Urzirea este operația tehnologică de pregătire pentru țesere a urzelii şi constă din trecerea firelor de pe bobine pe un sul, cu lățime, desime şi număr de fire determinat, în conformitate cu particularitățile articolului prelucrat.

Urzirea se efectuează pe maşini de urzit, care includ în construcția lor rama (rastelul) pentru bobine şi maşina de urzit propriu-zisă. Întrucât majoritatea urzelilor ce se alimentează pe maşinile de țesut au 2000-5000 de fire, iar capacitatea ramei urzitorului este limitată la 400-800 de bobine, pentru obținerea urzelilor se vor aplica următoarele procedee:

- urzirea în lățime (directă), realizată pe urzitorul în lățime; se aplică la pregătirea urzelilor din fire tip bumbac;
- urzirea în benzi, realizată pe urzitorul în benzi; se aplică la pregătirea urzelilor din fire tip lână şi tip mătase;
- urzirea secțională, utilizată la pregătirea urzelilor pentru maşinile de țesut circulare, maşinile de tricotat din urzeală şi a maşinile de țesut din domeniul pasmanteriei (panglici, benzi, chingi).

Schema bloc a maşinii de urzit este prezentată în figura 4.13.

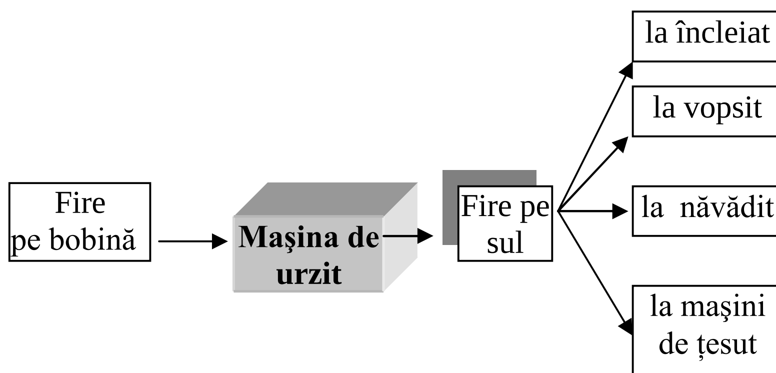


Fig. 4.13. Schema bloc a maşinii de urzit

La urzire se alimentează fire înfăşurate pe bobine şi se debitează fire înfăşurate pe sul de urzeală. Sulurile cu urzeală pot fi alimentate în continuare la maşina de încleiat, la vopsit, la năvădit sau la maşinile de țesut (când se face înnodarea urzelilor).

4.2.4.1. Urzirea în lățime

Acest procedeu de urzire impune înfăşurarea unor părți din numărul total al firelor de urzeală pe suluri preliminare, şi apoi, prin unirea firelor de pe toate sulurile preliminare ale partidei, se obține urzeala finală, ce se poate alimenta la maşina de țesut. Desimea firelor pe sulurile preliminare este un submultiplu al desimii urzelii pe sulul final, iar lungimea urzelii pe sulul final este un submultiplu al lungimii acesteia pe sulurile preliminare.

Imaginea de ansamblu a urzitorului în lățime se prezintă în fig. 4.14.

Schema tehnologică a urzitorului în lățime este prezentată în fig.4.15.

Principiul urzirii în lățime se prezintă în fig.4.16. Firele, desfăşurate prin tragere axială de pe bobinele 2, instalate în rastelul 1, sunt dirijate prin conducătorii şi dispozitivele de frânare 3 şi prin controlorii de fir 4, care comandă oprirea maşinii la ruperea acestora. Apoi, planurile de fire, corespunzătoare rândurilor orizontale de bobine, sunt unificate cu ajutorul barelor de conducere 5, 6, trecute prin spata de lățime 7 şi peste cilindrul măsurător 8, fiind înfăşurate pe sulul preliminar 9. Spata 7 determină distribuția uniformă şi paralelă a firelor pe întreaga lățime a maşinii. Deoarece toate urzelile preliminare ale partidei trebuie să aibă aceeaşi lungime, maşina este dotată cu un contor 11, care permite înregistrarea lungimii de urzeală depusă pe

sul şi la atingerea valorii prestabilită declanşează oprirea şi/sau transmite un semnal luminos/acustic de avertizare.



Fig.4.14. Urzitorul în lățime (vedere de ansamblu)

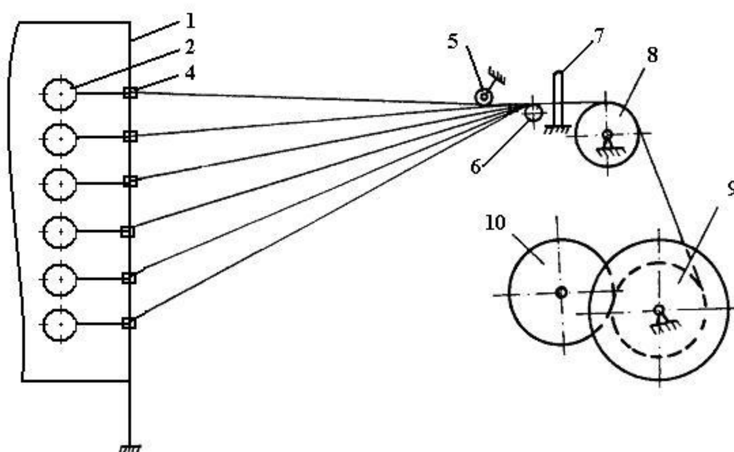


Fig.4.15. Schema tehnologică a urzitorului în lățime

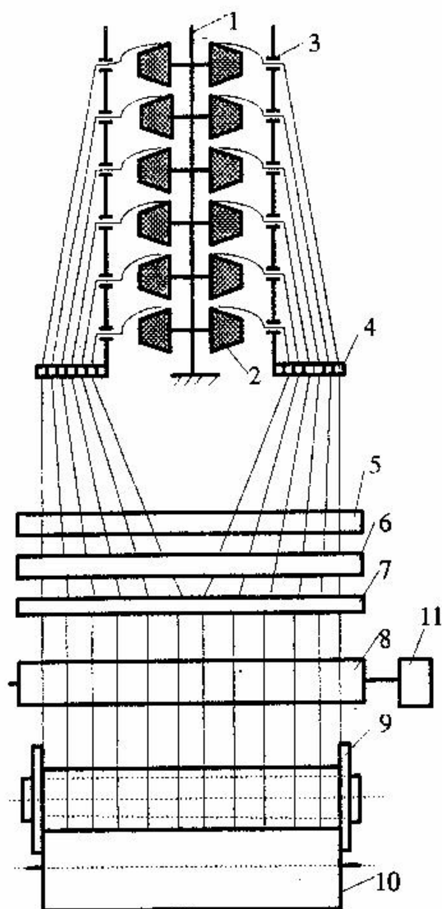




Fig. 4.16. Principiul urzirii în lățime

Fig. 4.17. Urzirea în lățime – exemplu de calcul

Acționarea sulului preliminar se face cu ajutorul unui mecanism ce păstrează viteza de înfăşurare constantă pe măsura creşterii diametrului acestuia. Densitatea de înfăşurare a firelor pe sul este influențată prin presiunea creată de cilindrul de presare 10. La obținerea sulurilor preliminare destinate vopsirii se renunță la acțiunea cilindrului de presare.

Exemplul prezentat în fig.4.17. arată că dintr-o partidă cu 4 suluri preliminare, a câte 600 fire şi 10000 m lungime fiecare, se obțin, prin suprapunerea (unirea) firelor acestora, 4 suluri finale cu 2400 fire şi 2500 m fiecare.

4.2.4.2. Urzirea în benzi

Pentru obținerea urzelilor după principiul urzirii în benzi sunt necesare două etape:

- depunerea alăturată şi succesivă a firelor, pe un tambur, sub forma unor benzi, ce reprezintă părți din numărul total de fire ale urzelii; desimea firelor în bandă şi lungimea benzilor sunt egale cu desimea, respectiv lungimea urzelii pe sulul final, iar suma lățimilor benzilor depuse pe tambur reprezintă lățimea urzelii pe sulul final;
- plierea, respectiv trecerea simultană a benzilor de pe tambur pe sulul final.

În fig. 4.18 este prezentată vederea de ansamblu a unui urzitor în benzi.



Fig.4.18. Urzitorul în benzi (vedere de ansamblu)

Principiul urzirii în benzi se prezintă în fig.4.19, iar schema tehnologică a urzitorului în benzi este prezentată în figura 4.20.

Firele desfăşurate de pe bobinele 2, instalate în rastelul 1 sunt trecute prin dispozitivele de conducere - tensionare 3 şi de control 4, care asigură deplasarea controlată a acestora sub tensiune impusă şi, respectiv, oprirea maşinii la ruperea unuia sau mai multor fire. Apoi firele sunt conduse prin căsuțele spatei de rost 5 şi a spatei de lățime 6 şi se înfăşoară pe tamburul 7. Pentru depunerea corectă a benzilor maşina este dotată cu un mecanism de deplasare axială a straturilor astfel încât benzile se sprijină pe suprafața conică a tamburului 7. Obținerea tuturor benzilor de aceeaşi lungime este posibilă ca urmare a înzestrării urzitorului cu un contor, ce opreşte procesul de urzire la

atingerea lungimii prestabilite. Spata de rost 5 foloseşte la separarea firelor din bandă în vederea introducerii sforilor de rost, care facilitează prelucrarea urzelilor la năvădire, înnodare şi țesere. Sforile de rost se introduc de regulă la capetele benzilor.

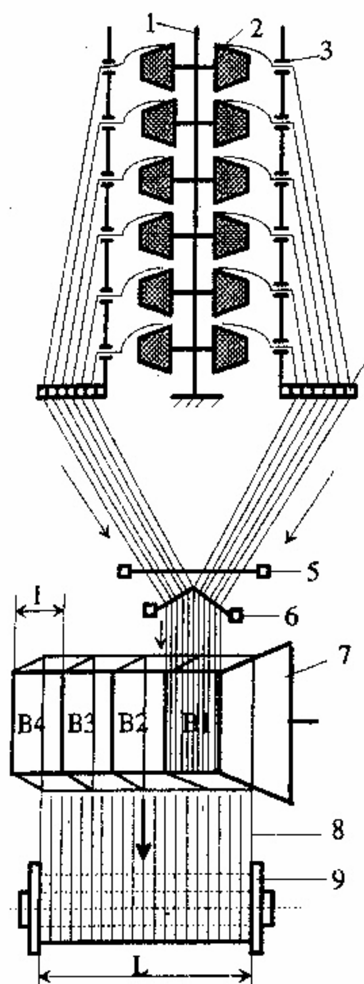


Fig. 4.19. Principiul urzirii in benzi

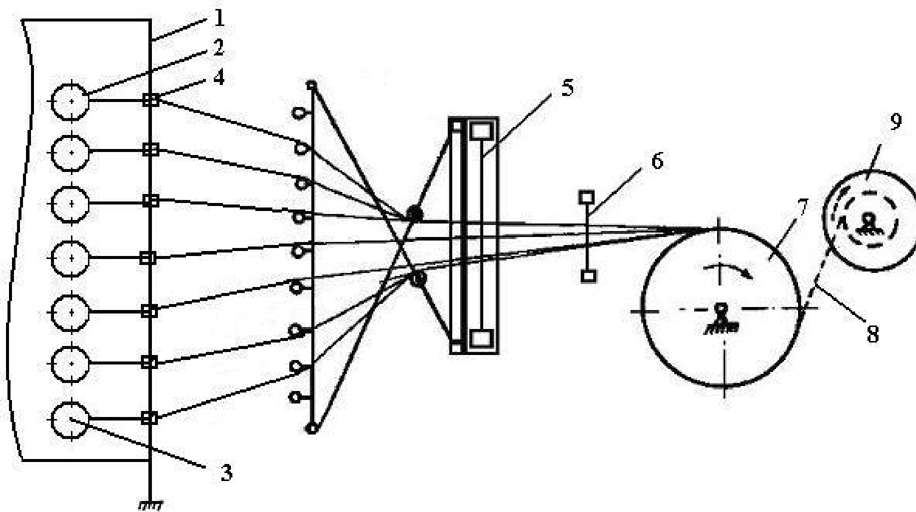


Fig. 4.20. Schema tehnologică a urzitorului în benzi

Spata de rost (fig.4.21.) prezintă căsuțe cu puncte de cositorire alternante cu căsuțe fără puncte de cositorire, astfel că la ridicarea şi coborârea spatei este posibilă separarea firelor şi introducerea sforilor de rost. Spata de lățime 6 determină desimea şi lățimea de dispunere a firelor în bandă (detaliu în figura 4.22). După depunerea tuturor benzilor pe tamburul 7 are loc plierea, care constă în trecerea simultană a firelor 8, aparținând tuturor benzilor, de pe tamburul 7 pe sulul 9.

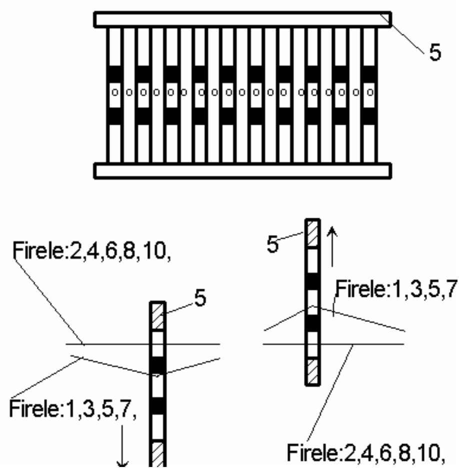




Fig 4.21. Spata de rost *Fig.4.22. Spata de lățime*

Exemplu de calcul:

Pentru obținerea unei urzeli cu 2400 de fire şi lungime 2500 m (fig.4.19.) se depun succesiv pe tambur benzile B_1, B_2, B_3, B_4 de lățime l, a câte 600 de fire şi lungime 2500 m fiecare. Apoi prin trecerea simultană a firelor, aparținând acestor benzi, pe sulul 9 se obține urzeala finală cu 2400 de fire, lungime 2500 m şi lățime L = 4 x l.

Principalele deficiențe ale urzelilor realizate pe principiile urzirii în benzi şi în lățime sunt: tensionări neuniforme ale firelor, lungime diferită a urzelilor preliminare sau a benzilor, fire nelegate, margini slabe, depunerea necorespunzătoare a straturilor la marginile sulului, numărul firelor pe sul sau în bandă nu corespunde cu cel calculat, lățimea benzilor aleasă incorect.

Producția practică a maşinii de urzit P_{pmu} se calculează cu relația:

$$P_{pmu} = 60 \cdot v_u \cdot CUM \quad (m/h) \tag{4.6.}$$

în care:

v_u este viteza de urzire, (m/min);

CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de urzit.

4.2.5. Încleierea

Pregătirea corespunzătoare a firelor de urzeală pentru țesere impune introducerea în fluxul tehnologic a operației de încleiere, care constă în depunerea pe fire a unei pelicule de apret, astfel încât, lipind capetele de fibre de corpul firului (fig.4.23.), acesta devine mai neted şi mai rezistent la frecarea cu organele maşinii de țesut (lamele, cocleți, spată). Totodată, pătrunderea parțială a apretului în corpul firului determină consolidarea structurii şi creşterea rezistenței acestuia la solicitările ciclice de întindere de pe maşina de țesut. În consecință, prin sporirea capacității de preluare a eforturilor şi, implicit, reducerea numărului de ruperi ale firelor de urzeală, se creează condițiile obținerii unor țesături de calitate superioară şi a unor randamente ridicate în faza de prelucrare finală.

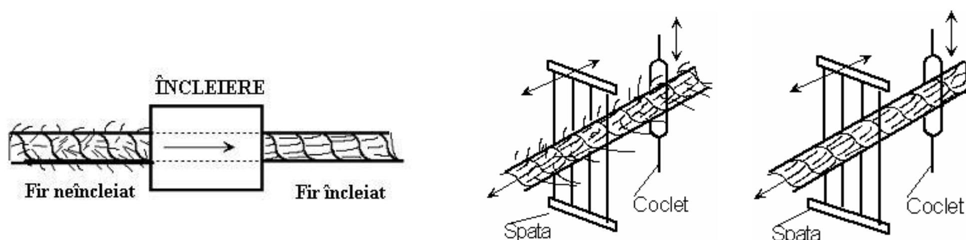


Fig. 4.23. Etapele procesului de încleiere

Apretul folosit la încleierea firelor de urzeală trebuie să satisfacă următoarelor cerințe: să adere pe suprafața firului prelucrat şi să pătrundă pe o anumită adâncime în corpul acestuia; pelicula depusă pe fire trebuie să fie elastică, stabilă (să nu fisureze şi să nu se scuture în timpul țeserii) şi rezistentă la frecare şi întindere; să nu conțină substanțe toxice sau care să dăuneze firelor prelucrate şi organelor maşinilor de încleiat şi țesut; să poată fi îndepărtat uşor de pe țesătură în procesul de finisare a acesteia.

Apretul este o soluție în structura căreia se includ:

- substanța de bază numită liant, cu proprietatea de a genera peliculă aderentă la firul textil. Ca lianți se folosesc frecvent: amidonul (de cartofi, porumb, grâu, orez), cleiul de oase, carboximetilceluloza (CMC), alcooli polivinilici şi poliacrilați;
- substanțe auxiliare, care favorizează aderarea şi pătrunderea apretului în fir precum şi obținerea proprietăților necesare peliculei (scindanți, emolienți, umectanți, lubrifianți, substanțe higroscopice şi antiseptice);
- apa, ce reprezintă mediul de omogenizare a substanțelor de bază şi auxiliare.

Apretul se prepară în instalații speciale (malaxoare, autoclave) prevăzute cu sisteme de alimentare şi încălzire, agitare şi recirculare a acestuia.

Categoriile de substanțe şi proporțiile în care acestea participă la realizarea apretului sunt precizate prin rețeta de încleiere şi adoptate în funcție de caracteristicile firelor prelucrate. În tabelul nr. 4.2. se prezintă o rețetă pe bază de amidon de cartofi utilizată la încleierea firelor tip bumbac.

Tabelul nr.4.2. Rețetă de încleiere

Nr. crt.	Substanța folosită	Rolul substanței	U.M.	Cantitatea necesară la 100 l apret
1	Apa	Mediu de omogenizare	l	80
2	Amidon de cartofi	Liant	kg	6.8
3	Cloramidă	Scindant	g	22
4	Seu	Emolient, lubrifiant	g	185
5	Glicerină	Substanță higoscopică	g	170
6	Formol	Substanță antiseptică	g	30

Încleierea se realizează pe maşini de încleiat, care se compun din: rastel pentru suluri de urzeală, cilindri de conducere a firelor, cada cu apret, instalația de uscare, dispozitivul de separare, sistemul de înfăşurare a firelor pe sulul final şi elemente de urmărire automată a parametrilor de lucru. Schema de ansamblu a unei maşini de încleiat se prezintă în figura 4.24.

După principiul sistemului de uscare utilizat maşinile de încleiat se diferențiază în:

- maşini de încleiat cu uscare prin contactul cu suprafețe încălzite;
- maşini de încleiat cu uscare în camere cu aer cald;
- maşini de încleiat cu uscare combinată (aer cald şi contact cu suprafețe încălzite).

Schema bloc a maşinii de încleiat este prezentată în figura 4.24.

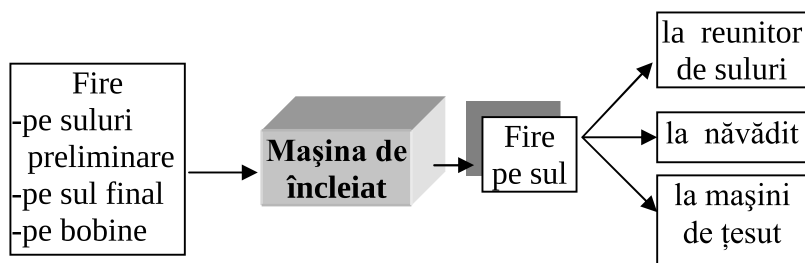


Fig. 4.24. Schema bloc a maşinii de încleiat

La maşina de încleiat se alimentează suluri preliminare obținute la urzirea în lățime, sulul final obținut la urzirea în benzi sau firele pe bobine (în cazul instalației de urzire-încleiere). Se debitează sulul final care este dus la năvădit, sau direct la maşinile de țesut dacă se face înnodarea urzelilor, iar în cazul instalației de urzire-încleiere se debitează suluri preliminare care se vor reuni pe un reunitor pentru obținerea sulului final.

Schema de ansamblu a maşinii de încleiat se prezintă în figura 4.25, iar în fig.4.26. se prezintă schema tehnologică a maşinii de încleiat cu tamburi de uscare.

În rastelul de alimentare se instalează sulul 1, obținut prin urzire în benzi, sau sulurile preliminare ale unei partide obținute prin urzire în lățime. Firele desfăşurate de pe suluri sunt conduse de cilindrii 2, 3 şi introduse în flota de încleiere din cada 4 cu ajutorul cilindrului imersor 5. Urmează stoarcerea, respectiv îndepărtarea surplusului de apret de pe fire, ca urmare a acțiunii cilindrilor storcători 6 şi uscarea, prin contactul firelor cu suprafețele încălzite ale cilindrilor 7. Firele ce ies din zona de uscare, fiind lipite între ele, se supun unei acțiuni de separare prin intermediul fusceilor 8; totodată, prin spata 9, are loc uniformizarea distribuției firelor şi stabilirea lățimii de dispunere a urzelii în conformitate cu lățimea necesară pe sulul final 11. Depunerea firelor pe sulul final se face cu un mecanism ce asigură modificarea turației sulului pe măsura creşterii diametrului acestuia.



Fig.4.25. Maşina de încleiat (vedere de ansamblu)

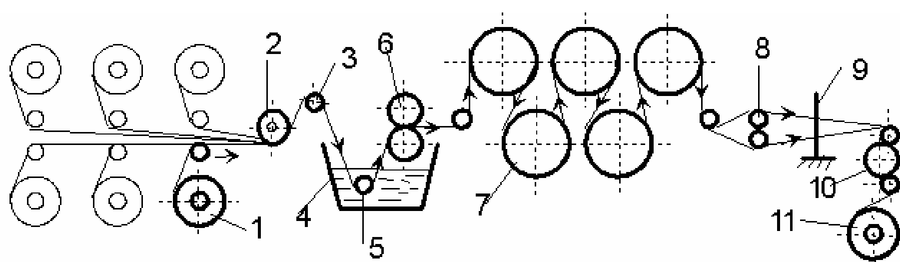


Fig. 4.26. Schema tehnologică a maşinii de încleiat cu tamburi de uscare.

Obţinerea urzelilor încleiate de bună calitate, care să favorizeze rezultate superioare la ţesere, este posibilă numai prin reglarea şi respectarea cu stricteţe a parametrilor specifici maşinii de încleiat: tensiunea urzelii, viteza de încleiere, temperatura, concentraţia şi nivelul apretului în cadă, presiunea de stoarcere, temperatura cilindrilor de uscare, umiditatea firelor la ieşirea din zona de uscare. Utilizarea sistemelor de control şi reglare automată a acestor parametrii contribuie la îmbunătăţirea substanţială a calităţii urzelilor, prin promptitudinea reglării şi prin înlăturarea efectelor intervenţiilor subiective ale omului.

Principalele deficienţe ale urzelilor încleiate sunt: urzeală puternic sau slab încleiată, urzeală suprauscată, urzeală insuficient uscată, pete de apret, încărcare neuniformă cu apret pe lăţimea urzelii, densitate de înfăşurare a urzelii pe sulul final prea mică sau prea mare, fire de urzeală rupte.

Producția practică a mașinii de încleiat $P_{pmî}$ se calculează cu relația:

$$P_{pmî} = 60 \cdot v_{î} \cdot CUM \quad (m/h) \qquad (4.7.)$$

în care:
$v_{î}$ este viteza de încleiere, (m/min);
CUM - coeficientul de utilizare a mașinii de încleiat.

Pregătirea pentru țesere a urzelilor din fire tip mătase, polifilamentare, cu torsiune "0" sau torsiune redusă (20, 40, 80 torsiuni/m) se realizează în condiții foarte bune pe instalația de urzire-încleiere, prevăzută cu rastel pentru bobine, cadă cu apret, sistem de uscare combinat (tunele cu aer cald şi cilindri de uscare) şi mecanism de înfăşurare a firelor pe sul. Conform acestui principiu, într-o primă etapă se obțin, pe instalația de urzire-încleiere, suluri preliminare cu fire încleiate, iar apoi, pe un reunitor, se obțin sulurile finale prin unirea firelor de pe sulurile preliminare ce aparțin unei partizi.

4.2.6. Năvădirea

Pregătirea urzelilor pentru țesere impune ataşarea la sulurile de urzeală incleiate a garniturilor de lamele, ițe şi spată. Năvădirea este operația tehnologică în cadrul căreia firele de urzeală sunt trecute prin lamele, cocleți şi spată. De obicei lamelele sunt aşezate pe firele de urzeală (manual sau cu maşini automate) direct la maşina de țesut, iar trecerea firelor prin cocleți şi spată (manual, semiautomat sau automat) se obține pe rama de năvădit. Indiferent de sistemul adoptat operațiile necesare la năvădirea prin cocleți şi spată sunt următoarele: alegerea şi prezentarea firului de urzeală, introducerea acului de năvădit prin ochiul cocletului sau căsuța spatei, tragerea firului de urzeală.

Năvădirea manuală, efectuată cu ace speciale de năvădit (fig.4.27.), poate fi realizată de o persoană sau de două persoane, cu productivități de 600 - 1500 fire/oră. Deşi are o productivitate redusă, năvădirea manuală este aplicată pentru urzeli cu raport de culoare, precum şi în țesătoriile mici.

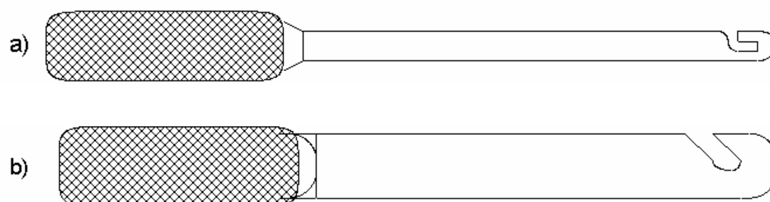


Fig. 4.27. Ace de năvădit a) prin cocleți b) prin spată

În cazul năvădirii semiautomate alegerea şi prezentarea firelor este realizată de un dispozitiv special ataşat la rama de năvădit, iar muncitoarea efectuează numai operațiile de introducere a acului şi tragere a firului, încât productivitatea muncii poate atinge 2000 fire/oră.

La năvădirea automată muncitoarei îi revine doar sarcina de supraveghere şi urmărire a funcționării componentelor maşinii automate de năvădit şi, ca atare, productivitatea muncii creşte substanțial, putând ajunge la 8000 fire/oră. Vederea de ansamblu a unei maşini automate de năvădit este prezentată în figura 4.28.



Fig.4.28. Maşina automată de năvădit (vedere de ansamblu)

Componentele garniturii ce se ataşează la sulul de urzeală, în vederea montării acestuia pe maşina de țesut, sunt: lamelele, ițele şi spata.

Lamelele (fig.4.29), cu rolul de control a firelor de urzeală la țesere, se confecționează din tablă de oțel şi prezintă două variante constructive: lamele deschise (fig.4.29.a,b) şi lamele închise (fig.4.29.c,d).

Ița (fig.4.30.) este un cadru dreptunghiular 1, confecționat din lemn sau metal, prevăzut cu vergelele de susținere 2 a cocleților 3. Mişcarea alternativă a ițelor pe verticală determină, prin intermediul cocleților, deplasarea firelor de urzeală în scopul formării rostului.

Cocleții (fig.4.31) folosiți pe maşinile de țesut actuale sunt metalici, confecționați din sârmă sau ştanțați din tablă, şi prezintă în extremități două bucle, ce servesc la instalarea pe vergelele iței, iar în zona centrală un ochi pentru trecerea firului de urzeală.

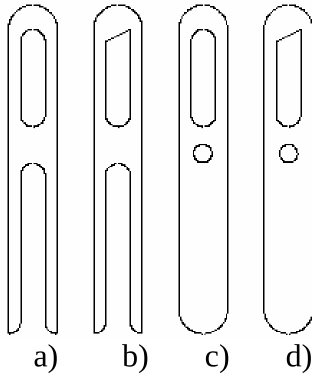


Fig. 4.29. Lamele

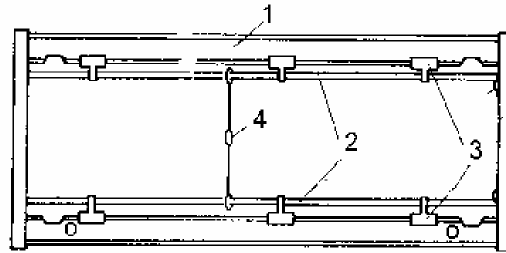


Fig. 4.30. Ița

Spata (fig.4.32.) este alcătuită din lame de oțel 1, echidistante, fixate între două lineale 2, 3, şi serveşte la distribuirea uniformă a firelor pe lățimea urzelii precum şi la îndesarea firului de bătătură pe maşina de țesut.

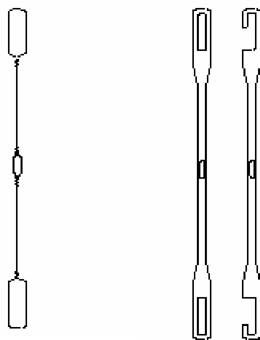


Fig. 4.31. Cocleți

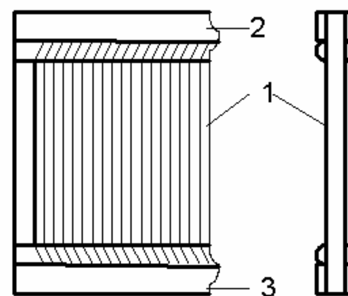


Fig. 4.32. Spata

Caracteristica definitorie a spatei o reprezintă desimea căsuțelor, denumită numărul spatei, care se exprimă în căsuțe/10 cm. Desimea urzelii este influențată atât prin numărul spatei adoptate cât şi prin numărul de fire trase într-o celulă a spatei.

Pentru a realiza năvădirea se impun a fi cunoscute: modul de numerotare a ițelor şi tipul năvădirii. Convențional numerotarea ițelor se face de la spate

către față, astfel că ița cea mai îndepărtată de spată este prima şi cea mai apropiată de spată este ultima (fig.4.33.a). Cel mai frecvent se utilizează năvădirea dreaptă şi năvădirea împrăştiată.

Năvădirea dreaptă, în patru ițe, se prezintă în fig.4.33.b. şi constă din trecerea firului de urzeală 1 prin cocletul iței I, firul 2 prin cocletul iței II, firul 3 prin cocletul iței III şi firul 4 prin cocletul iței IV.

La năvădirea împrăştiată (fig.4.33.c.), firul de urzeală 1 este trecut prin cocletul de la ița I, firul 2 prin cocletul de la ița III, firul 3 prin cocletul de la ița II, iar firul 4 prin cocletul de la ița IV. În fig.4.33.b. şi 4.33.c. sunt prezentate şi modurile de năvădire prin spată cu două şi, respectiv, cu un fir în celulă.

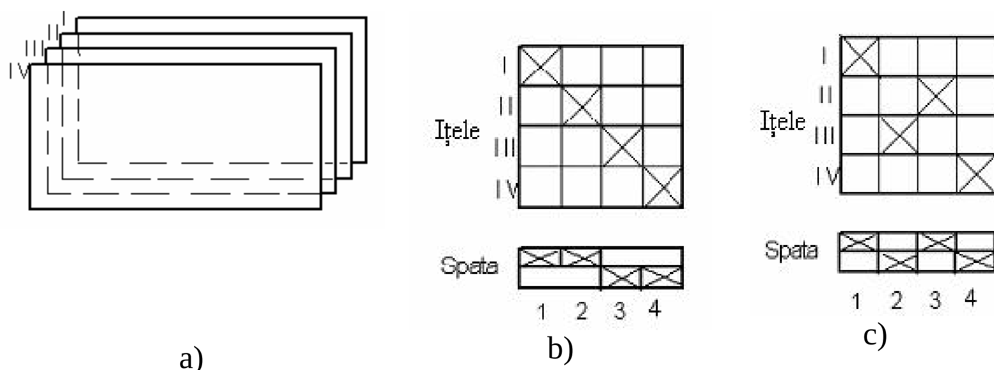


Fig. 4.33. Năvădirea firelor prin cocleți şi spată

4.2.7. Înnodarea

O a doua modalitate de montare a urzelilor pe maşina de țesut este înnodarea, care constă în legarea capetelor urzelii terminate la capetele unei urzeli noi. Aplicarea acestei modalități este posibilă numai atunci când se continuă cu prelucrarea aceluiaşi articol pe maşina de țesut şi garnitura de lamele, ițe şi spată sunt în perfectă stare de funcționare. Înnodarea poate fi realizată manual (cca. 600 noduri/oră) sau cu maşini automate de înnodat (cca. 10000 noduri/oră).

În figura 4.34. este prezentată vederea de ansamblu a unei maşini de înnodat urzeli.

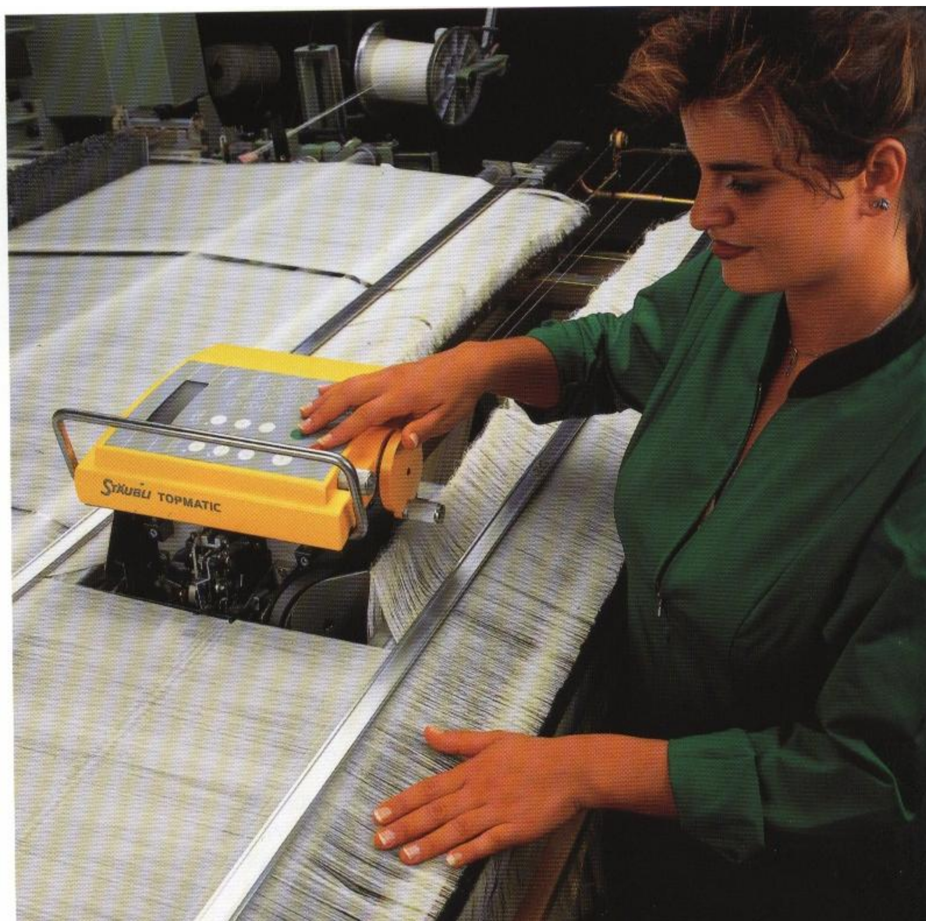


Fig. 4.34. Maşină de înnodat urzeli (vedere de ansamblu)

4.2.8. Canetarea

Operația tehnologică de canetare, aplicată la pregătirea bătăturii pentru țeserea pe maşini clasice, constă în trecerea firelor de pe bobine pe formate numite canete, ce au dimensiuni şi forme adecvate interiorului suveicilor de la maşinile de țesut.

Imaginea de ansamblu a unei maşini de canetat este prezentată în fig. 4.35.

Lungimea de fir depusă pe canetă este dependentă de: densitatea înfăşurării, densitatea de lungime a firului prelucrat, dimensiunile formatului şi variază între 1000 - 5000 m. Maşinile de canetat pot realiza formate cu suport (fig.4.36.a) sau fără suport (canete oarbe, fig.4.36.b.). Dispunerea ordonată a spirelor de la bază spre vârf conduce la obținerea unor canete cu diametru, lungime şi densitate determinate.

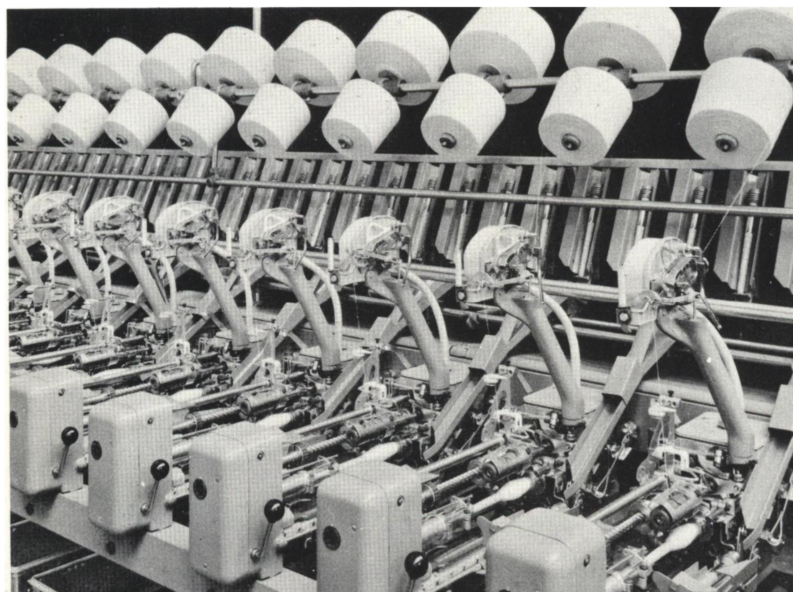


Fig. 4.35. Maşină de canetat (vedere de ansamblu)



Fig. 4.36. Tipuri de canete

Schema bloc a maşinii de canetat este prezentată în figura 4.37.

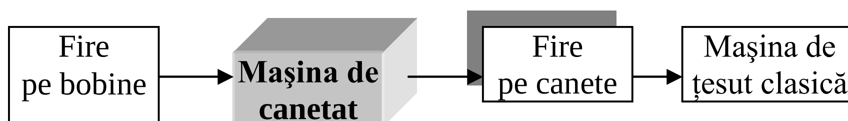


Fig. 4.37. Schema bloc a maşinii de canetat

Schema tehnologică a maşinii de canetat se prezintă în fig.4.38.

Firul 3, desfăşurat de pe bobina 2 instalată în rastelul 1, trece prin conducătorul de fir 4 şi dispozitivul de tensionare 5, peste tija de conducere 6, prin ochiul controlorului 7 şi este depus pe caneta 8.

Mişcările necesare la înfăşurarea firului sunt:

- mişcarea de rotaţie a canetei 8 pentru depunerea firului în formă de spire;

- mişcarea de oscilare a firului, cu ajutorul conducătorului 9, pentru repartizarea acestuia pe suprafaţa de înfăşurare;
- mişcarea de avans a conducătorului 9 în scopul depunerii straturilor pe întreaga lungime a canetei.

Tensiunea firului creată prin dispozitivul de tensionare 5, determină densitatea de înfăşurare pe canetă şi, implicit, stabilitatea straturilor în procesul de prelucrare la ţesere. Controlorul 7 asigură oprirea capului de canetare la ruperea firului. Pe maşinile automate de canetat sunt prevăzute dispozitive speciale ce produc schimbarea canetei pline cu alta goală, încât lucrătoarei îi revin sarcinile de: alimentare a canetelor goale, lichidarea ruperilor, schimbarea bobinelor şi scoaterea lădiţelor cu canete pline.

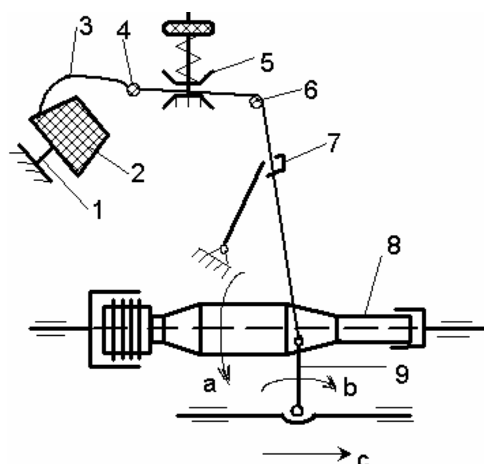


Fig. 4.38. Schema tehnologică a maşinii de canetat

Defectele principale ale canetelor, provocate fie prin funcţionarea şi reglarea incorectă a maşinii, fie din neglijenţa lucrătoarei ce o deserveşte, sunt: canete cu densitate de înfăşurare prea mică sau prea mare, noduri efectuate necorespunzător, fire nelegate, fire amestecate, fire murdare, diametrul canetei neadecvat.

Producţia practică a maşinii de canetat P_{pmc} se calculează cu relaţia:

$$P_{pmc} = \frac{60 \cdot v_{î} \cdot T_{tex}}{1000^2} \cdot N_f \cdot CUM \quad (kg/h) \tag{4.8.}$$

în care:
$v_{î}$ este viteza de înfăşurare a firului pe canetă, (m/min);
T_{tex} - densitatea de lungime a firului prelucrat, (tex);
N_f - numărul de posturi de canetare pe maşină;
CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de canetat.

- 5 -

PROCESE DE TRANSFORMARE A FIRELOR ÎN ȚESĂTURI

5.1. Aspecte generale privind țesătura

Țesătura (fig.5.1.) este produsul textil obținut prin încrucişarea în unghi drept a două sisteme de fire: un sistem longitudinal numit urzeală (U) şi un sistem transversal numit bătătură (B). Condiția obligatorie pentru obținerea țesăturii este trecerea alternativă a firelor de urzeală peste şi pe sub firele de bătătură şi, invers, a firelor de bătătură peste şi pe sub firele de urzeală.

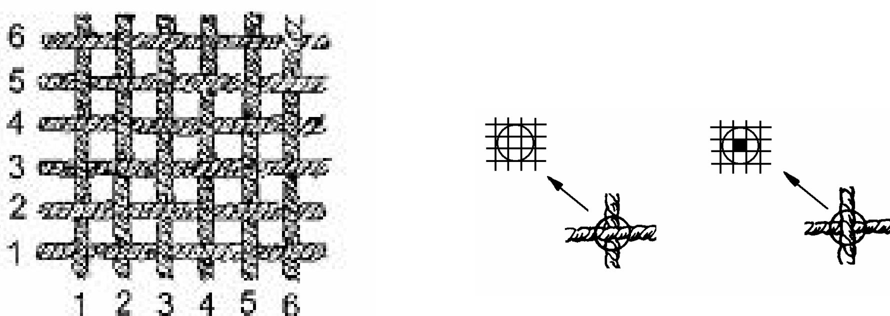


Fig. 5.1. Elementele țesăturii

Elementele țesăturii se consideră zonele de încrucişare ale firelor de urzeală cu cele de bătătură. Efectul de urzeală reprezintă zona din câmpul țesăturii în care firul de urzeală este situat deasupra firului de bătătură, iar efectul de bătătură zona în care firul de bătătură este situat deasupra celui de urzeală.

Caracteristicile structurale şi proprietățile țesăturilor sunt determinate de legătură, caracteristicile firelor componente (natura materiei prime, procedeul de obținere, modul de pregătire pentru țesere), desimile sistemelor de fire (pe urzeală şi pe bătătură), grosime, gradul de ondulare al firelor în țesătură şi masa acesteia în g/m sau g/m^2.

5.2. Legături folosite la realizarea țesăturilor

Legătura este definită ca fiind regula de dispunere a efectelor de urzeală şi bătătură în câmpul țesăturii. Legătura se caracterizează prin raportul în urzeală (R_u), raportul în bătătură (R_b) şi distribuția efectelor de sistem. Raportul legăturii (R_u, R_b) reprezintă numărul firelor de urzeală, respectiv bătătură, după care evoluția lor se repetă. Analizând distribuția efectelor de urzeală şi bătătură pe fragmentul de țesătură prezentat în fig.5.1. se constată că firul 3 de urzeală are evoluție identică cu firul 1 de urzeală şi firul 4 de urzeală cu firul 2, iar firul 3 de bătătură are evoluție identică cu firul 1 de bătătură şi firul 4 de bătătură cu firul 2. Ca atare se delimitează raporturile în urzeală şi bătătură ale acestei legături ca fiind $R_u = R_b = 2$ fire.

Reprezentarea convențională a legăturii se poate realiza cu ajutorul unei grile pe care se reprezintă firele de urzeală prin benzi verticale numerotate de la stânga la dreapta, firele de bătătură prin benzi orizontale numerotate de jos în sus, efectul de urzeală prin pătrățel marcat (■;⊠), iar efectul de bătătură prin pătrățel nemarcat (□).

Legăturile utilizate la obținerea țesăturilor sunt: legături fundamentale, legături derivate, legături combinate şi legături pentru țesături compuse.

În categoria legăturilor fundamentale se încadrează:

- legătura pânză;
- legătura diagonal;
- legătura atlas.

Legăturile fundamentale se caracterizează prin egalitatea rapoartelor în urzeală şi bătătură ($R_u = R_b$) şi existența în cadrul raportului a unei singure treceri a fiecărui fir de urzeală, respectiv de bătătură, de pe o față pe alta a țesăturii.

Legătura pânză este definită prin $R_u = R_b = 2$ şi distribuția efectelor de sistem în formă de tablă de şah. Aspectul țesăturii realizată cu legătură pânză şi reprezentarea convențională a acesteia se prezintă în fig.5.2. Țesătura cu legătură pânză are fața şi reversul identice, caracteristică uşor de remarcat din analiza secțiunilor longitudinală şi transversală.

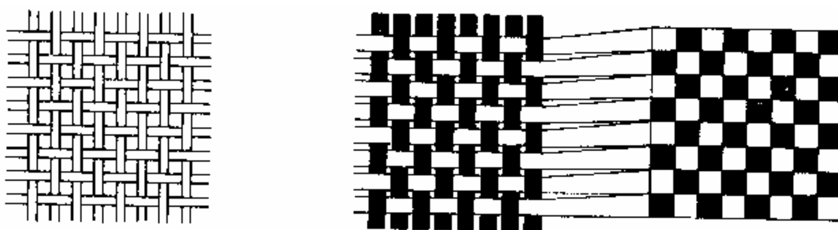
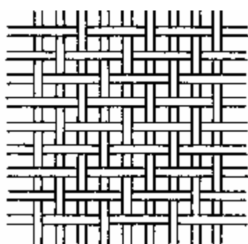
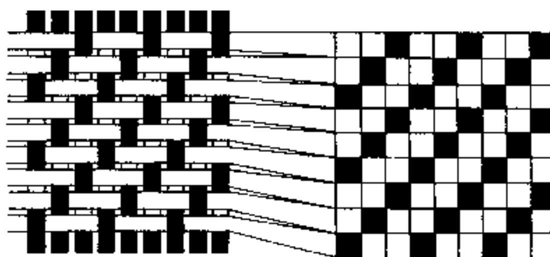


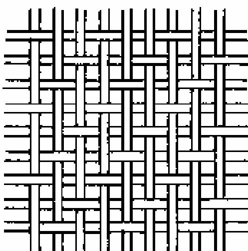
Fig. 5.2 Legătura pânză

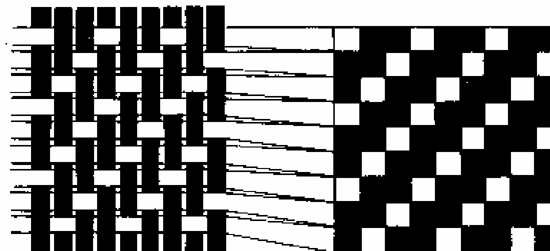
Legătura diagonal este definită prin $R_u = R_b \geq 3$ şi distribuţia efectelor de sistem pe direcţie diagonală, încât ţesătura prezintă pe suprafaţă linii paralele oblice. Legătura diagonal se simbolizează prin litera D urmată de o fracţie la care numărătorul indică numărul efectelor de urzeală, iar numitorul numărul efectelor de bătătură pe fiecare fir al raportului. Structura fracţiei furnizează informaţii cu privire la distribuţia efectelor de sistem pe feţele ţesăturii. Suma cifrelor de la numărătorul şi numitorul fracţiei reprezintă mărimea raportului legăturii. Astfel pentru legătura D1/2 (fig.5.3.a.), cu $R_u = R_b = 3$, se constată preponderenţa efectelor de bătătură pe faţa ţesăturii şi de aceea legătura se numeşte diagonal de bătătură. În mod similar pentru legătura D2/1 (fig.5.3.b.), cu $R_u = R_b = 3$ şi pondere mai mare a efectelor de urzeală pe faţa ţesăturii, se atribuie denumirea de diagonal de urzeală.





a) Legătura diagonal D1/2



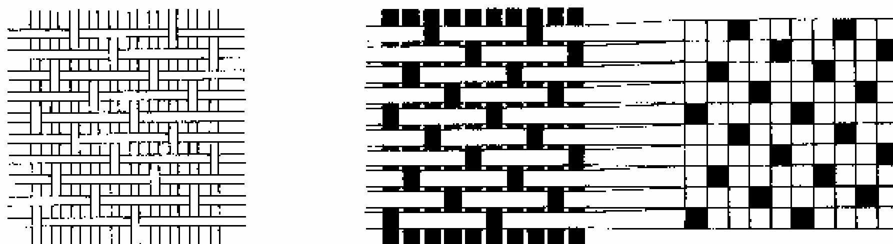


b) Legătura diagonal D2/1

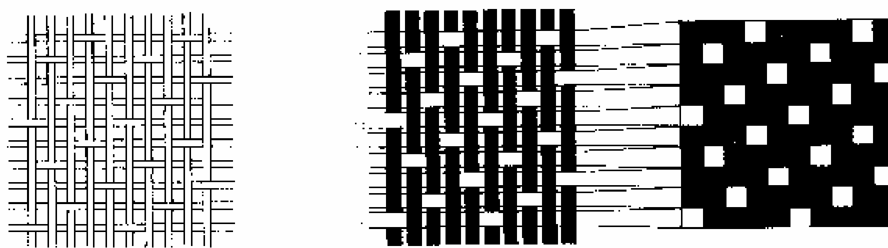
Fig.5.3. Legături diagonal

Legătura atlas se defineşte prin $R_u = R_b \geq 5$ şi distribuţia dispersată a efectelor de sistem astfel încât faţa ţesăturii rezultă cu aspect neted, lucios şi uniform. Notarea legăturii atlas se face cu litera A urmată de o fracţie la care numărătorul arată mărimea raportului, iar numitorul mărimea deplasării. Legătura cu dominantă de bătătură pe faţa ţesăturii se numeşte atlas de bătătură, iar legătura cu dominantă de urzeală pe faţa ţesăturii se numeşte atlas de urzeală. În fig.5.4.a. se prezintă aspectul şi reprezentarea convenţională pentru o

țesătură cu legătură atlas de bătătură A5/2 B ($R_u = R_b = 5$ şi deplasare 2), iar în fig.5.4.b. aceleaşi elemente pentru o țesătură cu legătură atlas de urzeală A5/3 U ($R_u = R_b = 5$ şi deplasarea 3).



a) Legătura atlas A5/2 B



b) Legătura atlas A5/2 U

Fig. 5.4. Legături atlas

Legăturile derivate sunt multiple şi au la bază legăturile fundamentale definite anterior. Legăturile derivate din legătura pânză sunt: legătura rips şi legătura panama. Clasa legăturilor derivate din legătura diagonal cuprinde o mare diversitate de legături dintre care se remarcă: diagonalul întărit, diagonalul compus, diagonalul încrucişat, diagonalul mutat, diagonalul ascuțit, diagonalul rombic, diagonalul împletit. Legăturile derivate din atlas sunt: atlas neregulat, atlas întărit, atlas împodobit, atlas umbrit.

Din clasa legăturilor combinate se evidențiază legăturile: adria, crep, fagure, ajour, cauciuc, legături pentru țesături cu dungi sau carouri etc.

Țesăturile compuse includ țesăturile semiduble, duble, în straturi multiple şi speciale (țesături cu bucle, țesături cu smocuri).

5.3. Clasificarea țesăturilor

Țesăturile sunt foarte diverse şi se clasifică după următoarele criterii:

- ***după materia primă***:
  - țesături de bumbac, bumbac în amestec şi tip bumbac;
  - țesături de lână, lână în amestec şi tip lână;
  - țesături de mătase şi tip mătase;
  - țesături tip liberiene.
- ***după destinație***:
  - țesături de uz curent (bluze, cămăşi, lenjerie, țesături pentru îmbrăcăminte exterioară: costume, pantaloni, fuste, pardesie, paltoane, prosoape, batiste, etc);
  - țesături decorative (stofe de mobilă, cuverturi, perdele, pături);
  - țesături pentru acoperitori de pardoseală (covoare, mochete, carpete)
  - țesături pentru ambalaje şi articole de camping(corturi, hangare);
  - țesături tehnice (filtre, rețele cord, chingi, panglici, benzi transportoare, curele de transmisie, furtun de incendiu).
- ***după lățime***:
  - țesături foarte înguste, 1 - 20 cm, pentru panglici, bandă de fuse, chingi, centuri de siguranță, bandă la maşina de scris;
  - țesături înguste, 20 - 70 cm, pentru fulare, eşarfe, batiste;
  - țesături înguste, 70 - 120 cm, pentru bluze, cămăşi, articole de vară;
  - țesături de lățime normală, 120 - 200 cm, pentru lenjerie de pat, îmbrăcăminte exterioară, articole tehnice;
  - țesături late, 200 - 500 cm, pentru articole tehnice, acoperitori de pardoseală;
  - țesături extralate, peste 500 cm, pentru articole tehnice, prelate.
- ***după structură***:
  - țesături simple realizate dintr-o urzeală şi o bătătură;
  - țesături compuse pentru realizarea cărora sunt necesare mai multe urzeli şi mai multe bătături.
- ***după tipul legăturii folosită***:
  - țesături cu legături fundamentale;
  - țesături cu legături derivate;
  - țesături cu legături combinate;
  - țesături compuse.

5.4. Proprietățile țesăturilor

Pentru a răspunde cerințelor de utilizare țesăturile trebuie să prezinte caracteristici de exploatare determinate. Valoarea de întrebuințare a unei țesături se poate aprecia pe baza proprietăților fizico-mecanice, a

caracteristicilor psihosenzoriale şi a aspectului, respectiv a modului de prezentare.

Principalele **proprietăți fizico-mecanice** ale țesăturilor sunt:

Rezistența la tracțiune reprezintă capacitatea de preluare a eforturilor de întindere ce se dezvoltă în procesul de utilizare a țesăturii. Această proprietate este importantă atât pentru țesăturile cu destinație tehnică (benzi transportoare, curele de transmisie, centuri de siguranță) cât şi pentru cele destinate confecțiilor de îmbrăcăminte (costume, bluze, fuste, pantaloni, pardesie).

Rezistența la sfâşiere arată capacitatea țesăturii de a rezista eforturilor de rupere prin sfâşiere. Este o proprietate specifică tuturor țesăturilor destinate confecțiilor de îmbrăcăminte.

Rezistența la plesnire reprezintă capacitatea țesăturii de preluare a eforturilor complexe distribuite în toate direcțiile şi este specifică unor țesături tehnice destinate filtrelor, sitelor, prelatelor, paraşutelor.

Rezistența la glisare este apreciată prin stabilitatea pozițională a firelor față de eforturile exercitate în sensul alunecării acestora în marginea țesăturii sau în zonele de îmbinare prin coasere a diferitelor repere ale confecțiilor.

Rezistența la solicitări repetate de tracțiune evidențiază comportarea țesăturii la solicitări ciclice de tensionare-relaxare, care determină apariția fenomenului de obosire. Această proprietate are importanță deosebită pentru țesături tehnice de tipul benzilor, curelelor de transmisie, chingilor.

Rezistența la flexiuni repetate se apreciază prin numărul de flexiuni repetate care determină deteriorarea parțială sau ruperea țesăturii.

Rigiditatea la încovoiere este o mărime complexă ce caracterizează proprietățile de deformabilitate ale țesăturii.

Rezistența la uzură prin frecare este una din proprietățile importante ale țesăturii care evidențiază modificările de suprafață sau de structură ale acesteia în urma frecării cu un corp abraziv. Aprecierea rezistenței la uzură prin frecare se face prin indicatorul pierderii de masă şi prin capacitatea de formare a efectului pilling.

Proprietățile psihosenzoriale şi de confort ale țesăturilor vizează:

Higroscopicitatea este proprietatea țesăturii de a absorbi vapori de apă. Higroscopicitatea prezintă importantă pentru obiecte de îmbrăcăminte de corp.

Hidrofilia reprezintă proprietatea țesăturii de a absorbi apa.

Permeabilitatea la aer este proprietatea țesăturilor de a lăsa să treacă aerul prin ele. Această caracteristică este foarte însemnată pentru țesături destinate confecțiilor de îmbrăcăminte exterioară de vară şi de iarnă.

Permeabilitatea la apă este proprietatea țesăturii de a permite trecerea apei.

Capacitatea de izolare termică arată măsura în care se reține căldura în spațiul dintre țesătură şi un corp învecinat. Această proprietate este importantă atât pentru țesăturile destinate confecțiilor de îmbrăcăminte exterioară de sezon rece cât şi pentru pleduri, cuverturi, pături, postavuri.

Principalele **proprietăți de prezentare** a țesăturilor se referă la:

Drapajul reprezintă proprietatea țesăturii de a forma pliuri când este suspendată. Este urmărită la țesături destinate confecțiilor de îmbrăcăminte şi articole decorative.

Capacitatea de revenire din şifonare reprezintă proprietatea materialului textil de a reveni la forma inițială după ce a suferit deformări sub acțiunea unor forțe de compresiune sau torsiune. Este o caracteristică esențială pentru țesături destinate costumelor, fustelor, pantalonilor.

Capacitatea de păstrare a pliului arată măsura în care unele articole de îmbrăcăminte (pantaloni sau fuste plisate) prezintă stabilitate a dungii sau a pliului în timpul utilizării.

Transparența este proprietatea țesăturii de a permite trecerea prin ea a unui fascicul de lumină fără a modifica caracterul fasciculului respectiv. Inversul transparenței este opacitatea.

5.5. Clasificarea tehnologiilor de țesere şi performanțele acestora

Pentru realizarea țesăturilor se folosesc tehnologiile de țesere: clasică şi neconvenționale.

Tehnologia de țesere clasică, implementată pe războiul de țesut manual, pe maşina de țesut mecanică şi pe maşina de țesut automată, utilizează drept purtător al firului de bătătură suveica.

La tehnologiile de țesere neconvenționale antrenorii firului de bătătură sunt:

- graifărul la tehnologia de țesere cu graifăr;
- jetul de aer la tehnologia de țesere cu jet de aer;
- proiectilul la tehnologia de țesere cu proiectil;
- jetul de apă la tehnologia de țesere cu jet de apă.

În figurile 5.5. şi 5.6. se prezintă imaginile de ansamblu pentru o maşină de țesut clasică şi pentru o maşină de țesut neconvențională.

În perioada actuală cele mai utilizate sunt maşinile de țesut neconvenționale, care oferă superioritate din punct de vedere al productivității muncii, calității țesăturilor şi condițiilor de deservire.

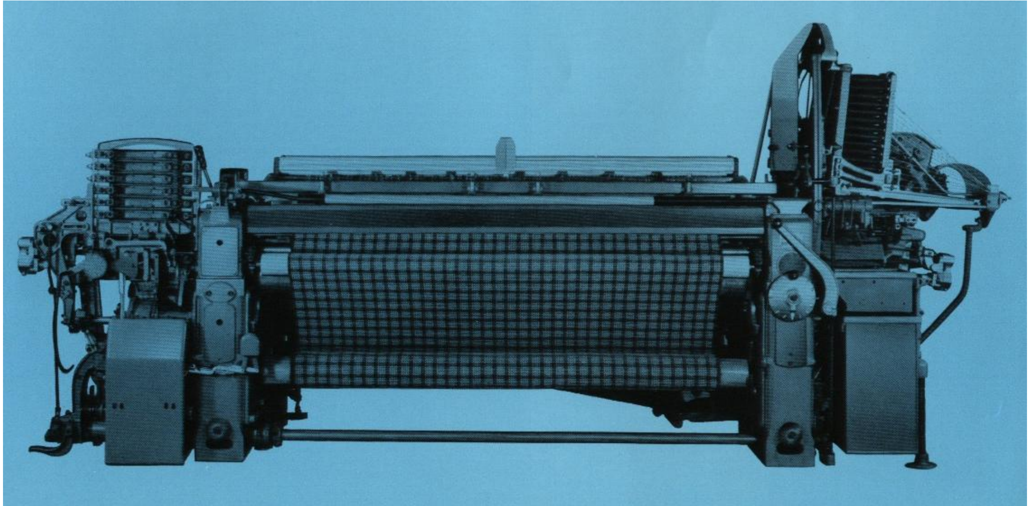


Fig. 5.5. Maşina de țesut clasică (vedere de ansamblu)



Fig. 5.6. Maşina de țesut neconvențională (vedere de ansamblu)

Privitor la dezvoltarea tehnologiilor de țesere pe plan mondial se manifestă următoarele tendințe:

- o primă tendință este aceea care vizează păstrarea principiului de formare a țesăturii de pe maşina de țesut clasică cu modificări esențiale la sistemul de inserare a firului de bătătură în rost în scopul creşterii vitezei de regim a maşinii şi, respectiv, a vitezei de inserare. În acest mod se dezvoltă şi se consolidează tehnologiile de țesere cu graifăr, jet de aer, proiectil şi jet de apă;
- o a doua tendință poate fi considerată aceea prin care se urmăresc schimbări esențiale asupra modului de obținere a țesăturii. În acest caz creşterea productivității este asigurată prin suprapunerea parțială a fazelor de lucru pe diferite zone ale țesăturii sau prin inserarea simultană a mai multor fire de bătătură (maşini de țesut multifazice).

Pentru aprecierea şi compararea capacității de lucru a maşinilor de țesut de diferite tipuri se utilizează indicatorul de performanță (P) definit cu relația:

$$P = n \cdot L \quad (\text{metri batatura inserată / min}) \tag{5.1}$$

în care:
n reprezintă turația maşinii de țesut, (rot/min);
L - lățimea de lucru a maşinii de țesut, (m).

Performanțele actuale ale maşinilor de țesut, prezentate în fig.5.7., evidențiază superioritatea tehnicilor de țesere neconvenționale, care înregistrează valori ale parametrului analizat de 1400 la 2900 metri bătătură inserată/minut. Performanța de 5000 metri bătătură/minut realizată pe maşinile de țesut multifazice reprezintă în momentul de față o valoare demonstrată şi confirmată în practica industrială.

Producția practică a maşinii de țesut $P_{pmț}$ se calculează cu relația:

$$P_{pmț} = \frac{60 \cdot n}{10 \cdot D_b} \cdot CUM \quad (\text{m / oră}) \tag{5.2.}$$

în care:
n este turația maşinii de țesut, (rot/min);
D_b - desimea firelor de bătătură la țesătura crudă, (fire/10 cm);
CUM - coeficientul de utilizare a maşinii de țesut.

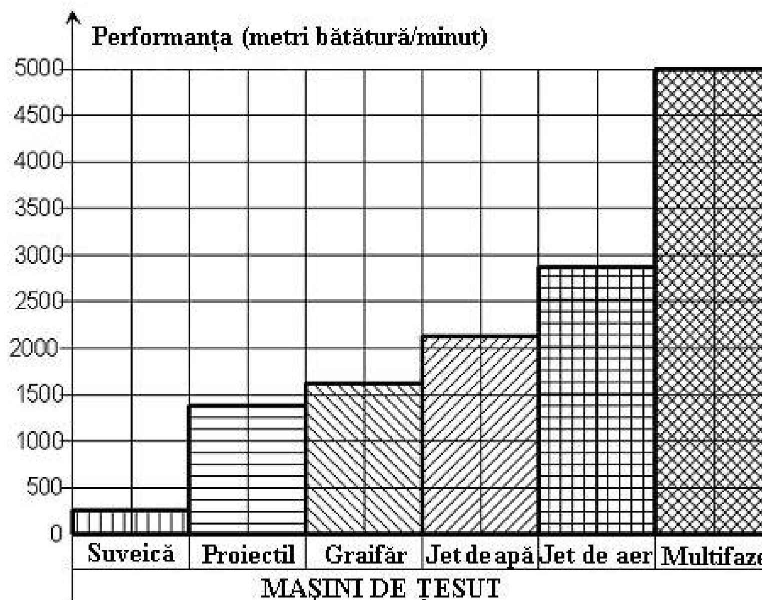


Fig. 5.7. Performanțele maşinilor de țesut

5.6. Fazele formării țesăturii şi mecanismele maşinii de țesut

Independent de tipul tehnologiei de țesere utilizată transformarea firelor de urzeală şi bătătură în țesături comportă următoarele faze:

- formarea rostului;
- inserarea firului de bătătură;
- îndesarea firului de bătătură;
- tragerea țesăturii din zona de formare;
- alimentarea urzelii în zona de țesere.

Formarea elementelor de țesătură se obține ciclic, astfel încât la fiecare rotație a arborelui principal a maşinii de țesut se produce un ciclu de țesere, ce constă în formarea unui şir de elemente de țesătură alcătuit dintr-un fir de bătătură şi toate segmentele de fire de urzeală pe care le intersectează.

Pentru realizarea celor cinci faze necesare la obținerea țesăturii pe maşina de țesut sunt prevăzute următoarele mecanisme:

- mecanismul de formare a rostului;
- mecanismul de inserare a firului de bătătură;
- mecanismul vătalei;
- mecanismul de tragere şi înfăşurare a țesăturii;
- mecanismul de alimentare a urzelii.

Mecanismul de pornire - oprire împreună cu mecanismele ce contribuie la realizarea fazelor de obținere a țesăturii sunt considerate ***mecanismele principale*** ale maşinii de țesut.

În scopul îmbunătățirii performanțelor (cantitate, calitate, diversificare) maşina de țesut a fost înzestrată şi cu alte categorii de mecanisme. Astfel, pentru creşterea indicilor de utilizare intensivă, îmbunătățirea calității țesăturilor şi uşurarea muncii țesătorului maşina de țesut este dotată cu mecanism de alimentare automată a bătăturii.

Diversificarea țesăturilor prin utilizarea firelor de bătătură ce prezintă caracteristici diferite este posibilă cu ajutorul mecanismului schimbător de culori, iar supravegherea şi controlul automat al procesului de țesere, pentru evitarea avariilor şi a defectelor de calitate ale țesăturilor, se obține cu ajutorul mecanismelor de siguranță şi a mecanismelor de control a firelor de urzeală şi bătătură.

Pe schema bloc a maşinii de țesut din fig.5.8. sunt prezentate elementele şi mecanismele ce contribuie efectiv la realizarea fazelor de obținere a țesăturii precum şi conexiunile acestora cu celelalte mecanisme necesare bunei desfăşurări a procesului de țesere.

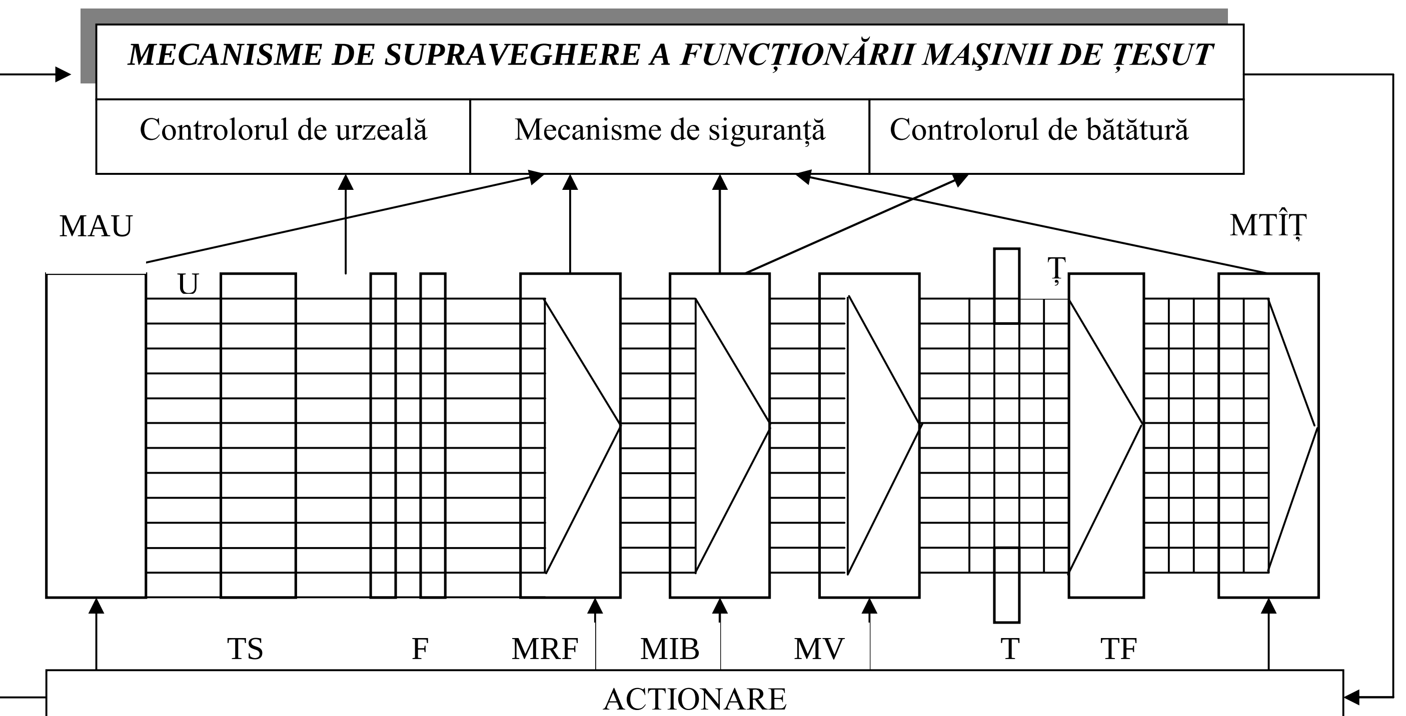


Fig. 5.8. Schema bloc a maşinii de țesut

MAU – mecanismul de alimentare a urzelii; TS – traversa de spate; F – fuscei; MRF – mecanismul de formare a rostului; MIB – mecanismul de inserare a bătăturii; MV – mecanismul vătalei; T – tindechi; TF – traversa de față; MTÎȚ – mecanismul de tragere şi înfăşurare a țesăturii; U – urzeala; Ț – țesătura.

5.7. Schema tehnologică a maşinii de țesut

Procesul de obținere a țesăturii necesită mişcarea longitudinală a ansamblului urzeală-țesătură, pentru alimentarea urzelii şi tragerea țesăturii din zona de țesere, precum şi mişcarea pe verticală a urzelii, în vederea formării rostului prin care se inserează firul de bătătură. Urzeala este alimentată la maşina de țesut pe sulul 1 (fig.5.9.).

Firele de urzeală 2 sunt trecute peste traversa de spate 3, prin lamelele controlorului 4, prin cocleții 5-6 ai ițelor I-II, prin căsuțele spatei 8 şi ajung în zona de formare a țesăturii. Mişcarea pe verticală a ițelor are ca efect separarea firelor de urzeală în două plane care delimitează spațiul 10 numit rost de țesere. Sub acțiunea mecanismului de lansare se produce propulsarea elementului de inserare 9 prin rostul urzelii 10 în scopul depunerii unui fir de bătătură. Vătala 7, acționată de la arborele principal A_p prin manivela R şi biela L, imprimă spatei 8 o mişcare de oscilație între poziția extremă spate (P_{es}) şi poziția extremă față (P_{ef}), în cadrul căreia rezultă îndesarea firului de bătătură în gura țesăturii 11. Apoi, țesătura 12 este trasă peste traversa de față (piept) 13, de către cilindrul trăgător 14, trecută peste bara de conducere 15 şi înfăşurată pe sulul de țesătură 16. Deplasarea longitudinală a ansamblului urzeală-țesătură rezultă prin acțiunea sincronizată a mecanismelor de alimentare a urzelii şi tragere-

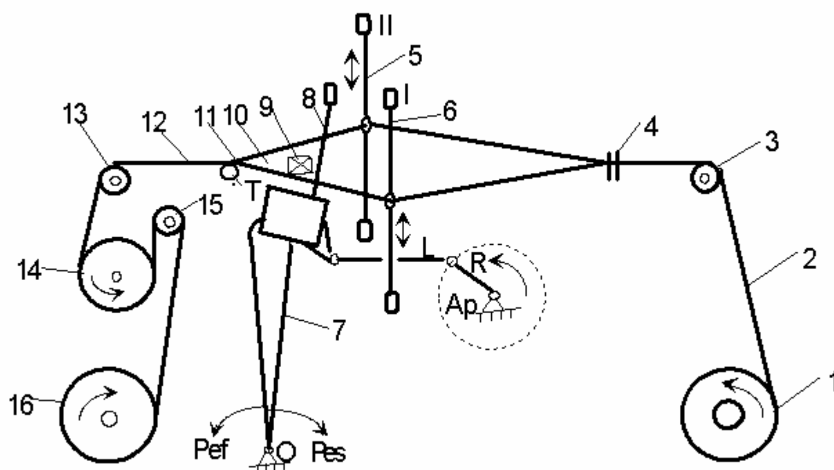


Fig. 5.9. Schema tehnologică a maşinii de țesut

înfăşurare a țesăturii, astfel încât să se asigure nivelul de tensionare necesar desfăşurării corecte a fazelor de țesere şi formării țesăturii. Principalele solicitări ale firelor de urzeală în procesul de țesere sunt tensionările ciclice şi frecările cu organele de conducere de pe traseu. Tensionările ciclice determină obosirea firelor, iar frecările amplificarea nivelului de tensionare a acestora. Tensiunea firelor de urzeală pe maşina de țesut prezintă două componente: tensiunea statică, realizată prin sistemele de alimentare a urzelii şi tragere-înfăşurare a țesăturii, şi tensiunea dinamică, datorată acțiunii organelor diferitelor mecanisme ale maşinii asupra firelor. Solicitările specifice bătăturii sunt: tensionări de scurtă durată, datorate vectorului antrenor de fir, şi frecări cu organele de conducere de pe traseul de alimentare. Ca atare pregătirea pentru țesere a firelor de urzeală şi bătătură trebuie să se realizeze astfel încât acestea să prezinte capacitatea de preluare a eforturilor din timpul prelucrării în condițiile asigurării unor indici superiori de exploatare a maşinilor de țesut şi de calitate a țesăturilor.

Pentru menținerea urzelii şi țesăturii în poziții determinate, care să favorizeze desfăşurarea corespunzătoare a fazelor de obținere a țesăturii, un rol important revin elementelor de conducere de pe traseu, respectiv traversei de spate, fusceilor, tindechilor şi traversei de față. Prin intermediul traversei de spate 3 (fig.5.9.) se conduce urzeala, se determină schimbarea direcției de mişcare a firelor de urzeală precum şi nivelul de tensionare a acestora.

Între traversa de spate 3 şi aparatul cu lamele 4 se introduc fusceii, care au rolul de uniformizare a tensiunii firelor, de separare şi individualizare a acestora şi de uşurare a identificării firelor rupte. Fusceii (fig.5.10.) sunt bare confecționate din lemn, metal, material plastic sau sticlă cu secțiune eliptică sau circulară. De obicei se asociază un fuscel F_1 cu secțiune circulară, plasat imediat după traversa de spate, cu un fuscel F_2 ce are secțiune eliptică. Trecerea firelor prin zona fusceilor se face astfel ca două fire învecinate să fie întotdeauna în opoziție. Tindechii T (fig.5.9. şi fig.5.11.), montați în imediata apropiere a gurii țesăturii, influențează în mod hotărâtor condițiile de țesere. Aceştia au rolul de menținere a lățimii țesăturii formate la nivelul lățimii în spată L_s pentru a se evita frecările excesive ale firelor de urzeală din margine cu dinții spatei S. De îndată ce țesătura depăşeşte zona tindechilor se produce îngustarea acesteia datorită contracției firelor de bătătură. Traversa de față 13 realizează conducerea şi schimbarea direcției de mişcare a țesăturii 12. Poziția traversei de față este corelată cu înălțimea medie a populației, pentru a asigura condiții optime de deservire a maşinii de țesut.

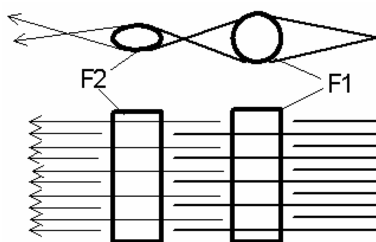


Fig. 5.10. Fuscei

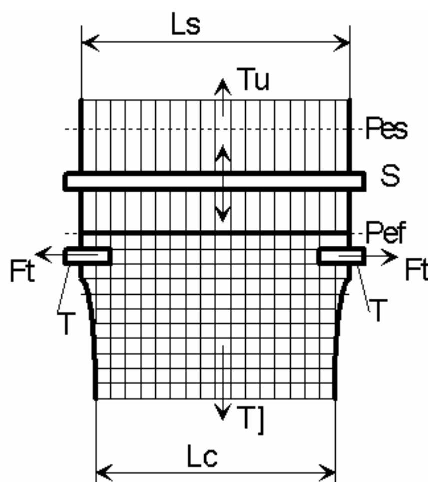


Fig. 5.11. Tindechi

5.8. Alimentarea urzelii

În vederea asigurării continuității procesului de obținere în bune condiții a elementelor de țesătură este necesară alimentarea ritmică a urzelii în zona de țesere. Această operație are o importanță deosebită pentru deplasarea controlată a firelor între sulul de urzeală şi zona de formare a țesăturii, pentru obținerea unei separări corecte a firelor la formarea rostului, precum şi pentru realizarea condițiilor necesare îndesării bătăturii în gura țesăturii. Ca atare, desfăşurarea firelor de pe sulul de urzeală trebuie să se facă sub o tensiune de 5-10% din sarcina de rupere a acestora, care să favorizeze îndeplinirea obiectivelor prezentate.

Alimentarea urzelii se realizează cu sisteme variate care se împart în două categorii:

- cu acționare negativă, la care debitarea se face în funcție de tensiunea urzelii în timpul țeserii: când tensiunea creşte se măreşte proporțional lungimea de urzeală debitată şi invers. Din această categorie fac parte frânele de urzeală (cu reglare manuală sau automată a tensiunii) şi regulatoarele negative de urzeală. Modul de funcționare al acestora, pentru cicli de țesere succesivi, se poate reda cu relația:

$$l_1 \neq l_2 \neq \ldots \neq l_n \neq \text{constantă} \qquad (5.3)$$

- cu acționare pozitivă, la care debitarea urzelii se face cu lungimi egale pentru cicli de țesere succesivi conform relației:

$$l_1 = l_2 = \ ... = l_n = \text{constantă} \tag{5.4}$$

În această categorie se încadrează regulatoarele pozitive de urzeală utilizate la obținerea țesăturilor care necesită un parametru structural riguros constant (înălțimea pluşului la covoare, înălțimea buclei la țesături frotir, latura porului la țesături filtrante).

Cea mai largă răspândire o au regulatoarele negative de urzeală, care satisfac condițiilor de prelucrare a majorității tipurilor de țesături.

Frânele de urzeală sunt dispozitive simple, care ataşate sulului de urzeală, opun rezistență la rotirea liberă a acestuia şi determină tensiunea firelor. Rezistența la rotirea liberă a sulului se obține cu elemente de frânare de tip lanț, frânghie, bandă sau sabot, pentru care se asigură contactul forțat cu roata de frână, instalată pe sulul de urzeală, prin forța dezvoltată de o masă suspendată pe o pârghie sau forța unor arcuri de întindere, respectiv de compresie.

Frânele de urzeală cu reglare manuală a tensiunii se întâlnesc pe maşini de țesut clasice şi uneori pe maşini de țesut neconvenționale. Ele se caracterizează prin construcție simplă, sunt uşor de reglat şi întreținut, dar determină imprecizie şi subiectivism la reglarea tensiunii. În fig.5.12.a) se prezintă o frână de urzeală cu reglare manuală a tensiunii, care foloseşte ca element de frânare banda 3, fixată în O_1 la batiu, trecută peste roata de frână 2 şi tensionată de forța arcului de compresie 4. În timpul funcționării maşinii de țesut desfăşurarea urzelii este produsă de tensiunea firelor T în condiția:

$$T > F_f + F_i \tag{5.5}$$

unde:
F_f reprezintă forța de frânare a sulului creată de banda 3;
F_i - forța de inerție a sulului 1 şi a firelor de pe acesta.

Pentru păstrarea tensiunii firelor în limite acceptabile din punctul de vedere al nivelului de solicitare (10 - 25 % din sarcina de rupere) se impune reglarea periodică a forței de frânare F_f. Acest reglaj se obține practic cu ajutorul rozetei 5, acționată de muncitor în scopul reducerii forței de frânare pe măsura scăderii masei sulului 1. Efectul acestei acțiuni, prezentat în fig.5.12.b, evidențiază variația în limite largi a tensiunii urzelii, cu influențe negative asupra modului de repartizare a firelor de bătătură în țesătură.

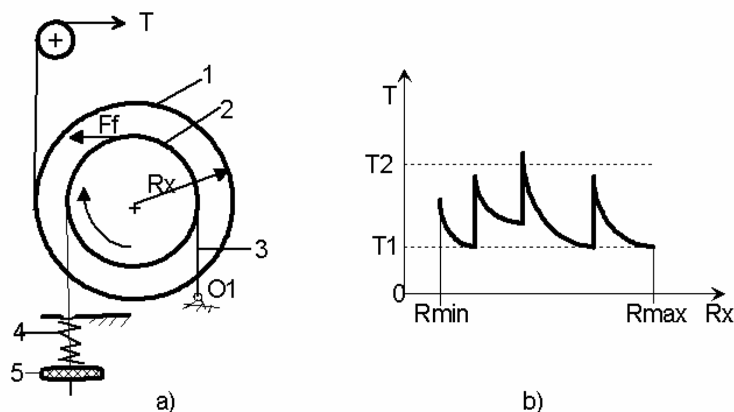


Fig. 5.12. Frâna de urzeală cu reglare manuală a tensiunii

Frânele de urzeală cu reglare automată a tensiunii asigură un domeniu mai redus de variaţie a tensiunii firelor prin scăderea continuă a forţei de frânare a sulului în funcţie de diametrul de desfăşurare, fără intervenţia ţesătorului. Acestea uşurează desfăşurarea procesului de ţesere şi necesită intervenţii reduse pentru reglarea şi menţinerea parametrilor tehnologici în limite prestabilite.

Regulatoarele negative de urzeală sunt mecanisme care, acţionând direct asupra sulului, determină rotirea acestuia cu unghiuri variabile, astfel încât tensiunea să fie menţinută într-un interval restrâns de variaţie în jurul unei mărimi de referinţă dată de un resort sau o masă cu poziţie reglabilă. În timpul ţeserii tensiunea urzelii este continuu perturbată şi, ca atare, va trebui în permanenţă corectată prin intermediul regulatorului negativ de urzeală, ce funcţionează ca un sistem automat cu reglare în circuit închis a cărui schemă bloc se prezintă în fig.5.13.

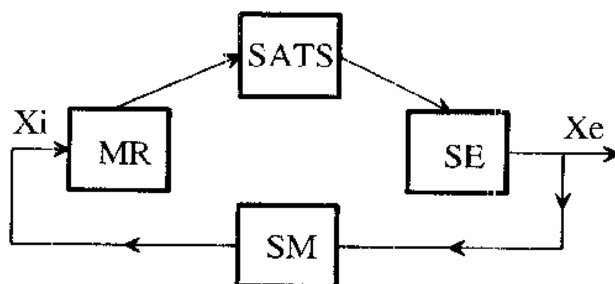


Fig. 5.13. Schema bloc a regulatorului negativ de urzeală

Informaţiile cu privire la variaţia tensiunii sunt furnizate de sistemul de măsurare SM constituit din ansamblul traversei de spate cu rol de traductor. Tensiunile reale ale urzelii, respectiv mărimile de intrare în sistem X_j, sunt comparate cu mărimea de referinţă MR. Diferenţele între mărimile reală şi de referinţă ale tensiunii determină transmiterea unor semnale la sistemele de amplificare SATS şi de execuţie SE, ce au ca efect rotirea sulului cu un unghi în vederea desfăşurării cantităţii de urzeală necesară ţeserii.

Pe schema regulatorului negativ de urzeală, prezentat în fig.5.14., traversa de spate 2 constituie elementul ce modifică direcţia de mişcare a firelor 1 şi care sesizează variaţiile de tensiune ale urzelii, comparându-le în permanenţă cu mărimea de referinţă creată prin poziţia masei suspendată 4.

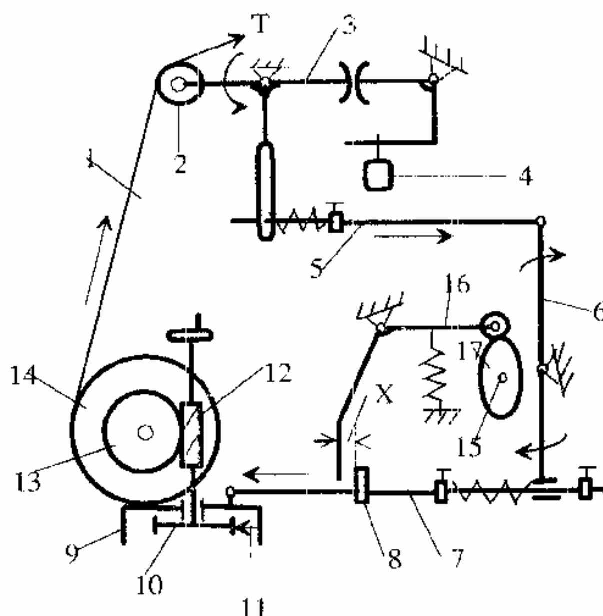


Fig. 5.14. Regulatorul negativ de urzeală

Pe măsura formării elementelor de ţesătură tensiunea firelor de urzeală creşte, astfel încât traversa de spate 2, învingând forţa dată de masa suspendată 4, se roteşte antiorar. Braţul inferior al pârghiei 3 produce deplasarea tijei 5 spre dreapta, oscilarea pârghiei 6 în sens orar şi deplasarea tijei 7 spre stânga, ceea ce provoacă două acţiuni simultane: pe de o parte încărcarea roţii de clichet 10 cu un număr de dinţi direct proporţional cu variaţia tensiunii, iar pe de altă parte apropierea limitatorului 8 de extremitatea pârghiei 16, determinând o distanţă X a cărei valoare este invers proporţională cu variaţia tensiunii. Sub acţiunea camei 17, montată pe arborele secundar 15 a maşinii de ţesut, se produce oscilaţia antiorară a pârghiei 16, deplasarea spre dreapta a tijei 8 şi antrenarea roţii de clichet 10, mişcarea fiind transmisă la sulul de urzeală 14 prin melcul 12

şi roata melcată 13. Odată cu rotirea sulului şi eliberarea urzelii tensiunea acesteia se reduce, apăsarea pe traversa de spate scade şi aceasta va reveni la poziția inițială datorită acțiunii mărimii de referință 4.

5.9. Tragerea şi înfăşurarea țesăturii

Continuitatea procesului de țesere impune tragerea elementelor de țesătură pe măsura formării lor. Această operație, efectuată simultan cu înfăşurarea țesăturii, se realizează cu ajutorul unor mecanisme numite regulatoare de țesătură, care, prin modul de tragere, determină unul din parametrii structurali esențiali ai țesăturii, respectiv desimea în bătătură exprimată în fire/10 cm.

Principiul de funcționare al regulatoarelor de țesătură influențează asupra modului de repartizare a firelor de bătătură în structură precum şi asupra aspectului acesteia. Pe baza principiului de funcționare regulatoarele de țesătură se clasifică în : regulatoare pozitive şi regulatoare negative.

Regulatorul pozitiv de țesătură produce tragerea şi înfăşurarea cu mărimi constante pentru cicli de țesere succesivi, astfel încât distanța dintre centrele firelor de bătătură se menține constantă. Folosirea unor fire de bătătură cu un grad ridicat de uniformitate la diametru conduce la obținerea țesăturilor cu aspect uniform (fig.5.15.a.), în timp ce la prelucrarea unor fire de bătătură neuniforme rezultă țesături cu aspect neuniform (fig.5.15.b.), respectiv cu rărituri şi desituri zonale.

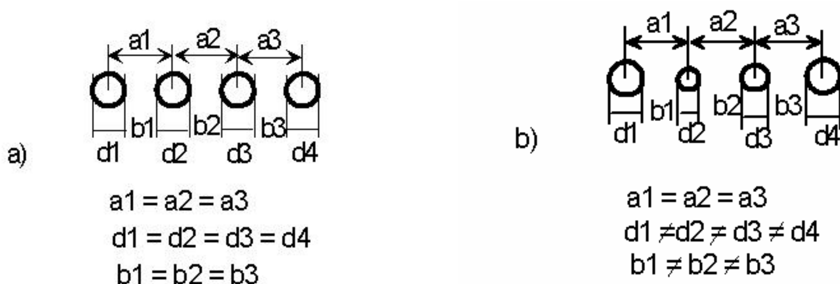


Fig. 5.15.

Regulatorul negativ de țesătură produce tragerea şi înfăşurarea țesăturii, în cantități variabile pentru cicli de țesere succesivi, astfel încât să se mențină constantă distanța dintre periferiile firelor de bătătură. Principiul de lucru al acestui regulator permite obținerea unor țesături cu aspect uniform în condițiile folosirii unor fire de bătătură cu grad avansat de neuniformitate la diametru (fig.5.16.).

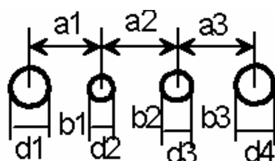


Fig. 5.16.

Regulatoarele pozitive de țesătură sunt folosite pe marea majoritate a mașinilor de țesut (clasice și neconvenționale) din sectoarele de prelucrare a firelor tip bumbac, tip mătase, tip lână pieptănată și tip liberiene, iar regulatoarele negative de țesătură sunt întâlnite pe mașini de țesut clasice ce prelucrează fire tip lână cardată. Țeserea acestei categorii de fire pe mașini neconvenționale dotate cu regulatoare pozitive de țesătură, este posibilă prin măsuri corespunzătoare în procesul de obținere a firelor, menite să îmbunătățească gradul de uniformitate la diametru a acestora.

Principiul de funcționare al regulatorului pozitiv de țesătură se prezintă în fig.5.17. Țesătura 1 este deplasată peste traversa de față 2 cu ajutorul cilindrului trăgător 3, care primește mișcarea de la sistemul de acționare al regulatorului 6. Eficiența tragerii este îmbunătățită prin plasarea pe traseul țesăturii a barei de conducere 4, care determină mărirea unghiului de cuprindere a țesăturii pe sulul trăgător și, respectiv, evitarea alunecării țesăturii pe suprafața acestuia. Viteza periferică a cilindrului trăgător v_T se modifică prin raportul de transmitere a mișcării de la sistemul de acționare 6 la axul cilindrului trăgător 3 și influențează desimea în bătătură P_b a țesăturii ce se realizează, respectiv: $P_b = f(v_T)$.

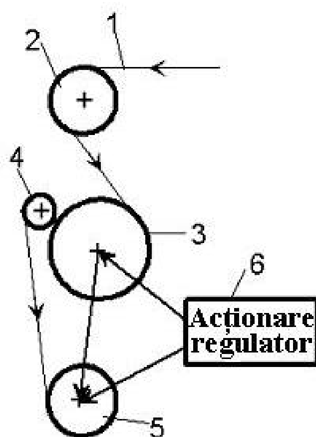


Fig.5.17. Principiul de funcționare al regulatorului pozitiv de țesătură

Reglarea desimii în bătătură se face cel mai adesea prin roată schimbătoare introdusă în lanțul cinematic de transmitere a mişcării către cilindrul trăgător 3. Sulul de țesătură 5 este acționat intermitent, mişcarea fiind primită fie de la cilindrul trăgător 3 fie de la sistemul de acționare al regulatorului 6. Creşterea continuă a diametrului sulului de țesătură D_x impune ca acționarea acestuia să se realizeze cu un sistem, care să permită menținerea constantă a vitezei de înfăşurare v_i, respectiv reducerea continuă a turației n_x pe măsura creşterii diametrului înfăşurării conform relației:

$$v_i = \pi \cdot D_x \cdot n_x = \mathrm{constant} \qquad (5.6)$$

În fig.5.18. se prezintă schema regulatorului pozitiv de țesătură utilizat pe maşina neconvențională de țesut cu proiectil. Sursa de acționare a regulatorului o constituie melcul 1, care primeşte mişcarea de la arborele principal al maşinii sub raportul de 1:1. Prin roata melcată 2 şi roțile dințate cilindrice 4, 5, 6, 7, 8, 9 se acționează bucşa 10. De la aceasta mişcarea este difuzată spre cilindrul trăgător 14, prin roțile dințate 11, 12, 13, şi respectiv spre sulul de țesătură 18, prin roțile de lanț 15, 17 şi lanțul 16. Roțile 4, 5, 6 şi 7 sunt roți schimbătoare şi permit modificarea turației cilindrului trăgător 14 astfel încât desimea firelor de bătătură poate varia între 6 şi 75 fire/cm. Cu ajutorul roții de mână 3 se efectuează manevrele necesare deservirii maşinii. Pentru înfăşurarea corectă a țesăturii pe sulul 18 regulatorul este prevăzut cu un cuplaj de fricțiune ce reduce continuu turația sulului, pe măsura creşterii diametrului acestuia.

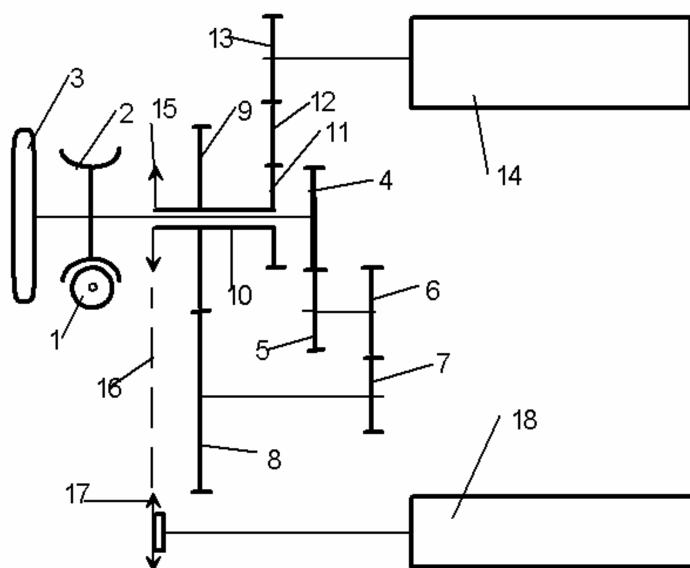


Fig. 5.18. Schema regulatorului pozitiv de țesătură

5.10. Formarea rostului

Desfăşurarea procesului de țesere necesită, pe lângă deplasarea longitudinală a urzelii, şi mişcarea pe verticală a acesteia în scopul separării firelor în două planuri, ce formează între ele un unghi diedru numit rost prin care se depune firul de bătătură. Totodată, se realizează o deplasare programată a firelor de urzeală pe verticală astfel încât se obține o anumită legătură. Cele două planuri ale rostului conțin un număr variabil de fire ce aparțin unor grupe cu evoluții distincte. Odată cu sporirea numărului grupelor de fire cu evoluție distinctă se amplifică corespunzător şi posibilitățile de diversificare a țesăturilor prin legătură.

Caracteristicile rostului, prezentate în fig.5.19. au următoarea semnificație: A reprezintă poziția gurii țesăturii; B, B', B'' indică poziția ochiurilor cocleților instalați pe ițele I şi II, în cadrul unui ciclu de formare a rostului; C arată poziția lamelelor sau a traversei de spate; AB'C şi AB''C - ramura superioară, respectiv, inferioară a rostului; H, h - înălțimea rostului total şi parțial; l_1, l_2 - lungimile rostului anterior şi respectiv posterior ; L - lungimea totală a rostului.

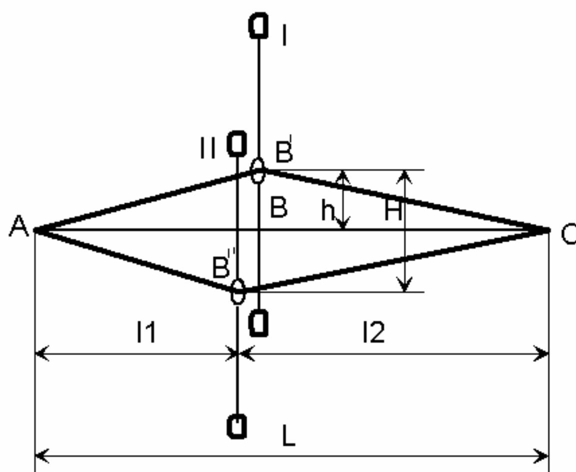


Fig. 5.19. Caracteristicile rostului

Fazele formării rostului (fig.5.20.) sunt: deschiderea rostului DR, staționarea rostului SR şi închiderea rostului ÎR. Poziția în care firele de urzeală sunt în acelaşi plan reprezintă momentul de nivelare a rostului (fig.5.19. linia ABC).

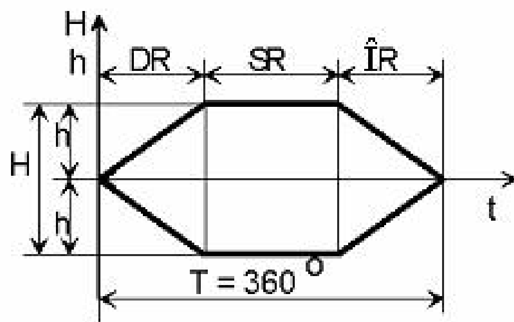


Fig. 5.20. Fazele formării rostului
DR – deschiderea rostului SR; – staționarea rostului ÎR; – închiderea rostului.

Din poziția de nivelare, prin mişcarea firelor de urzeală pe verticală, în ambele sensuri, are loc deschiderea rostului. Faza de staționare a rostului se consideră pe durata menținerii firelor de urzeală în pozițiile extreme. Urmează faza de închidere a rostului, care se derulează pe durata deplasării firelor de la pozițiile extreme la poziția de nivelare.

Ca urmare a procesului de formare a rostului firele de urzeală suferă o anumită alungire, care poate fi calculată în funcție de elementele geometrice ale rostului cu relația:

$$\Delta l = \frac{H^2 \cdot L}{8 \cdot l_1 \cdot l_2} \quad (cm) \qquad (5.7)$$

în care:
H reprezintă înălțimea rostului total, în cm;
l_1, l_2 - lungimile rostului anterior şi respectiv posterior, în cm;
L - lungimea totală a rostului, în cm.

Mecanismele utilizate pentru formarea rostului se împart în două grupe:

- mecanisme cu ițe, care acționează în mişcarea pe verticală grupe de 100 la 1000 fire de urzeală cu aceeaşi evoluție în cadrul unui ciclu de țesere şi servesc la obținerea țesăturilor cu legături fundamentale şi derivate. În această grupă se încadrează mecanismele de formare a rostului acționate prin came (pentru max. 12 ițe) şi mecanismele tip ratieră (pentru max.30 ițe);
- mecanisme fără ițe, care oferă posibilitatea de acționare individuală sau a unui grup de 2 la 10 fire cu aceeaşi evoluție în cadrul unui ciclu de țesere şi servesc la obținerea țesăturilor cu desene mari (portrete, peisaje, tablouri şi motive florale diverse). În această grupă se încadrează mecanismele Jacquard şi Verdol.

Principiul de funcționare al mecanismului de formare a rostului acționat prin came se prezintă în fig.5.21.

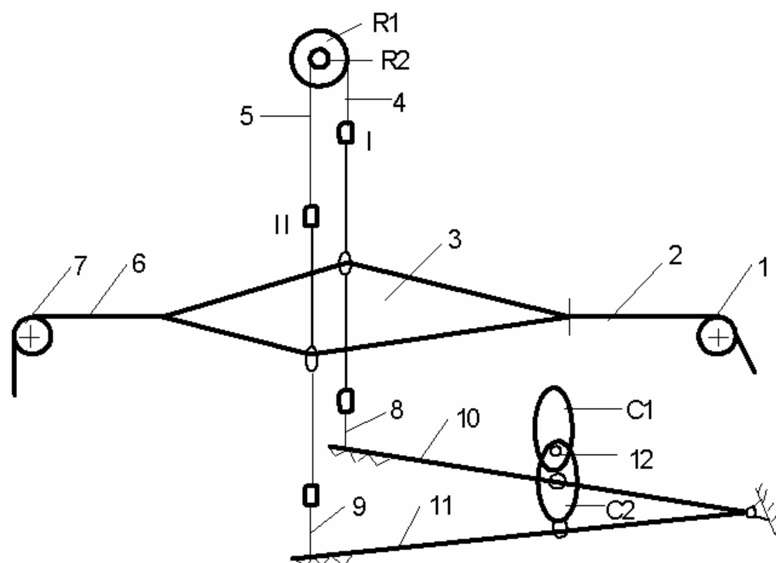


Fig. 5.21. Mecanismul de formare a rostului acționat prin came interioare

Camele C_1, C_2, montate pe axul 12, defazate la 180^o, determină prin pârghiile 10, 11 ridicarea şi coborârea ițelor I, II, respectiv formarea rostului 3. Legarea ițelor la pedale (pârghiile 10, 11) se obține cu ajutorul cureluşelor 8, 9. La partea superioară, ițele sunt legate prin cureluşele 4,5 la rolele R_1, R_2, montate pe un ax orizontal.

Acțiunea camei cu sectorul de rază mare asupra rolei pedalei provoacă mişcarea de coborâre a iței, în timp ce pentru cealaltă iță se impune ridicarea datorită înfăşurării cureluşei de la partea superioară pe rolă.

Înălțimea rostului, respectiv amplitudinea mişcării pe verticală a ițelor, se adoptă în strânsă legătură cu dimensiunile purtătorului de bătătură, pentru a asigura deplasarea nestânjenită a acestuia în timpul inserării.

Prin profilul camei se impune legea de mişcare şi durata pentru fiecare fază a ciclului de formare a rostului. Raportul de transmitere a mişcării de la arborele principal a maşinii de țesut la axul camelor este $i = 1/R_b$, unde R_b reprezintă raportul în bătătură al legăturii ce se realizează (fig.5.22.).

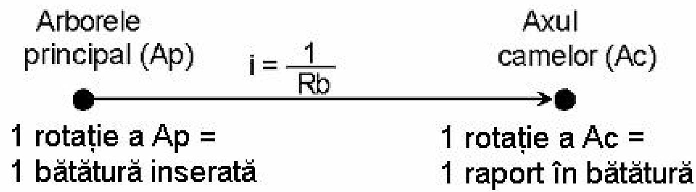


Fig. 5.22.

Mecanismele de formare a rostului tip ratieră cuprind două grupe de elemente cu funcții distincte, respectiv elemente de comandă şi elemente de execuție, ce le diferențiază de mecanismele acționate prin came, la care aceleaşi organe (camele) îndeplinesc atât funcțiuni de comandă cât şi de execuție. La ratieră elementul de comandă este cartela susținută şi acționată de prismă, iar elementele de execuție sunt acele, platinele, cuțitele, tijele şi pârghiile ce transmit comanda şi mişcarea la ițe.

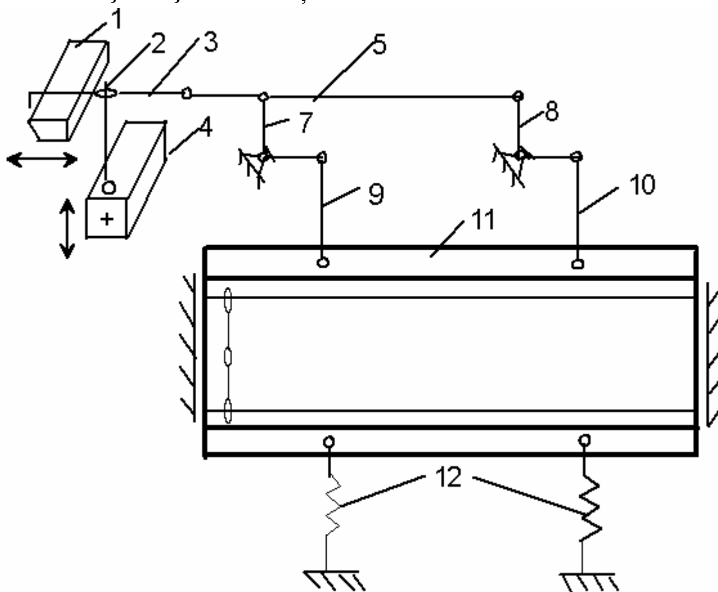


Fig. 5.23. Principiul de funcționare al ratierei

Principiul de funcționare a ratierei (fig.5.23.) evidențiază mişcarea rectilinie alternativă a cuțitului 1 şi mişcarea prismei 4, ce poartă cartela de la care preia comanda acul 2. La prezența unui gol pe cartelă acul 2 pătrunde în corpul prismei, platina 3 intră în zona de acțiune a cuțitului 1 şi la cursa de înaintare a acestuia este antrenată platina, care determină, prin tijele 5, 9, 10 şi pârghiile 7, 8 ridicarea iței 11. Absența perforației de pe cartelă produce

ridicarea acului şi implicit ridicarea platinei din zona de acţiune a cuţitului, fapt ce determină coborârea iţei 11 sub acţiunea arcurilor 12.
În cazul utilizării mecanismului Jacquard se obţin rapoarte mari ale legăturii deoarece este posibilă programarea mişcării firelor de urzeală într-o diversitatea foarte mare de evoluţii distincte. Şi la mecanismul Jacquard (fig.5.24.) se disting cele două grupe de elemente cu funcţiuni distincte: elementele de comandă şi elementele de execuţie.

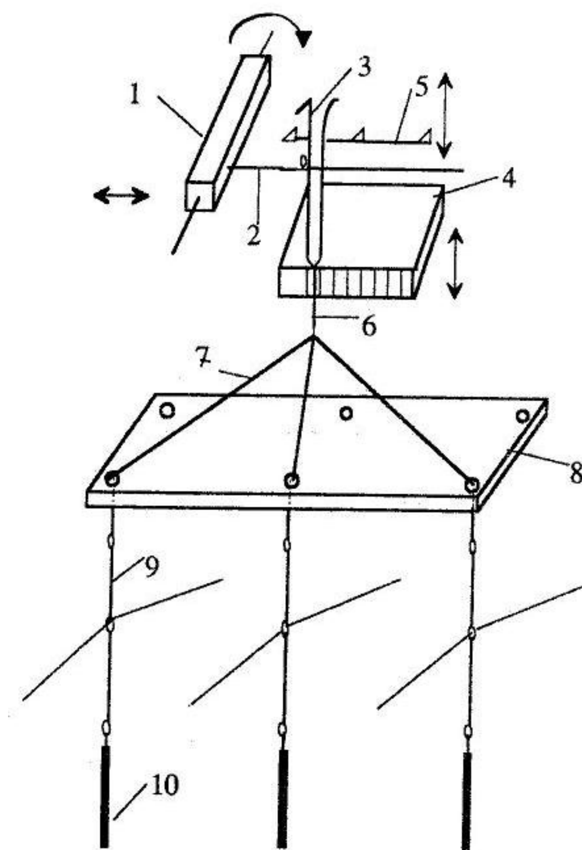


Fig. 5.24. Mecanismul Jacquard

Elementele de comandă sunt aceleaşi ca la ratieră (cartela şi prisma 1), iar elementele de execuţie sunt acele 2, platinele 3, rama cuţitelor 5, podul platinelor 4, sforile 7 de acţionare a cocleţilor 9, placa sforilor 8 şi masele 10. Podul platinelor 4 şi rama cuţitelor 5 efectuează mişcări rectilinii alternative, pe verticală, de sensuri inverse. Cartela de comandă prezintă goluri şi plinuri. La prezenţa unui gol pe cartelă, acul 2 pătrunde în corpul prismei 1, permite destinderea platinei 3, care se va plasa în zona de acţiune a cuţitului de la rama cuţitelor 5. La mişcarea de ridicare a acestuia este antrenată şi platina 3, care prin carabina 6 şi sfoara 7 determină ridicarea cocletului 9 şi plasarea firului de

urzeală în ramura superioară a rostului. Prezența unui plin pe cartelă provoacă scoaterea, prin acul 2, a platinei 3 din zona de acțiune a cuțitului şi coborârea platinei, inclusiv a sforii şi cocletelui legate la aceasta, astfel încât firul de urzeală se va plasa în ramura inferioară a rostului. Masele 10, legate câte una la fiecare coclet, asigură deplasarea controlată a ansamblului platină - carabină - sfoară - coclete. Placa sforilor 8 determină distribuirea uniformă a sforilor şi lățimea urzelii pe maşina de țesut.

5.11. Inserarea firului de bătătură

Faza de inserare a bătăturii se realizează cu elemente purtătoare sau antrenoare de fir, care sunt propulsate în rostul urzelii cu ajutorul unor mecanisme speciale numite mecanisme de lansare.

Pe maşina de țesut clasică suveica reprezintă atât depozitul cât şi purtătorul firului de bătătură, deoarece în interiorul acesteia se ataşează formatul numit canetă de pe care se desfăşoară la fiecare ciclu de țesere o lungime determinată de fir.

Suveica (fig.5.25.), cu masă de 400-500 g, se confecționează din lemn de esență tare şi are formă profilată, aerodinamică. Totodată, este prevăzută cu dispozitivul 2 pentru ataşarea canetei 1 şi dispozitivul 3, de conducerea, respectiv, tensionare a firului de bătătură, iar în extremități cu vârfurile metalice 4, pentru mărirea rezistenței la uzură. Pe partea laterală anterioară a suveicii sunt practicate canalul 6, de protejare a firului de bătătură, scobitura 5, pentru acțiunea foarfecelui automatului şi deschiderea 7, pentru a permite pătrunderea palpatorului în vederea verificării prezenței firului pe canetă.

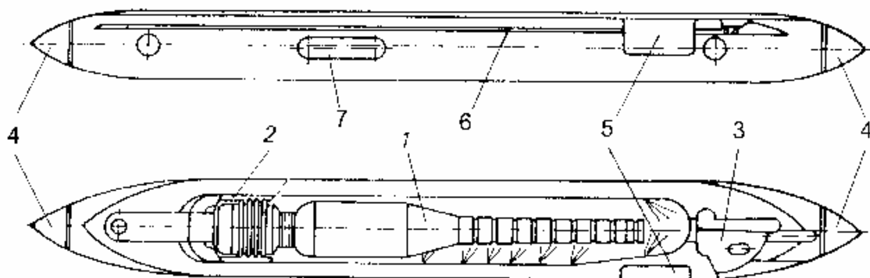


Fig. 5.25. Suveica

Mecanismele de lansare sunt bilaterale şi asigură deplasări alternative ale suveicii dintr-o parte în alta a maşinii. Cel mai frecvent pe maşina de țesut clasică este utilizat mecanismul de lansare cu bătaie de mijloc a cărui schemă se prezintă în fig.5.26. Pe arborele secundar 1 sunt montate camele de lansare C_1 şi C_2, defazate la 180^o. Profilul camei este urmărit continuu de rola 2 purtată pe

unul din brațele pârghiei 3. Celălalt braț al pârghiei 3 se leagă prin brida 4 de brațul de lansare 5, pe care este instalat, la extremitatea superioară, picărul 6 ce acționează nemijlocit asupra suveicii 9. În timpul funcționării maşinii de țesut camele au mişcare de rotație şi în perioada acțiunii acestora asupra rolelor cu profilul de rază crescătoare determină oscilațiile pârghiei 3 şi brațului de lansare 5, astfel încât prin picărul 6 se transmite suveicii 9 energia necesară traversării rostului în vederea depunerii firului de bătătură. La deplasarea prin rost suveica este ghidată de către spată şi de patul vătalei 8. După efectuarea lansării brațul 5 este readus în poziția inițială cu ajutorul arcului de întindere 7. Pentru sincronizarea acțiunii mecanismului de lansare cu acțiunile celorlalte mecanisme de pe maşina de țesut se impune reglarea a doi parametri, şi anume:

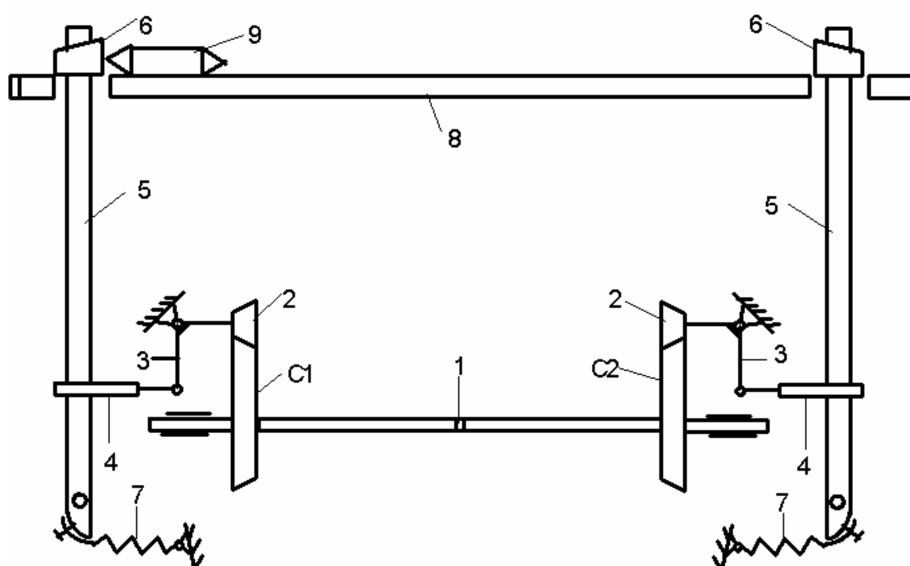


Fig. 5.26. Mecanismul de lansare a suveicii cu bătaie de mijloc

- viteza de inserare, astfel ca suveica să străbată rostul pe durata cât acesta este maxim deschis şi vătala oscilează în jurul poziției extreme din spate. Viteza suveicii înregistrează valori de 10-15 m/s şi poate fi reglată prin poziția bridei 4 pe brațul de lansare 5;
- momentul lansării, pentru corelarea mişcării suveicii cu formarea rostului şi mişcarea vătalei, se reglează prin poziția camelor C_1 şi C_2 pe arborele 1.

Pe maşinile de țesut neconvenționale se folosesc pentru inserare elemente antrenoare de tip graifăr, proiectil, jet de aer sau jet de apă propulsate cu ajutorul duzei. Aceste elemente efectuează numai transportul firului de

bătătură prin rost, trăgându-l direct de pe bobine staționare, instalate pe o parte sau pe ambele părți ale maşinii.

Graifărul (fig.5.27.a.) este un dispozitiv special plasat pe o tijă sau o bandă de antrenare. Pe corpul 1 al graifărului sunt prevăzute conducătorul 3 şi clema 4, care permit prinderea , reținerea şi transferul firului 2 în condiții de funcționare la turații ridicate. Proiectilul (fig.5.27.b.), confecționat din oțel, are masa de 40 g, şi este prevăzut cu dispozitivul de prindere alcătuit din fălcile 4, 5 situate pe arcul 2, ce se ataşează corpului 1 al proiectilului cu ajutorul niturilor 3. Duza (fig.5.27.c.), fixată pe un suport al maşinii de țesut, este alimentată periodic cu apă sau aer sub presiune 4, care sunt transformate în jeturi cu proprietăți determinate ce contribuie la antrenarea firului de bătătură 2 trecut prin orificiul central 3 al duzei 1.

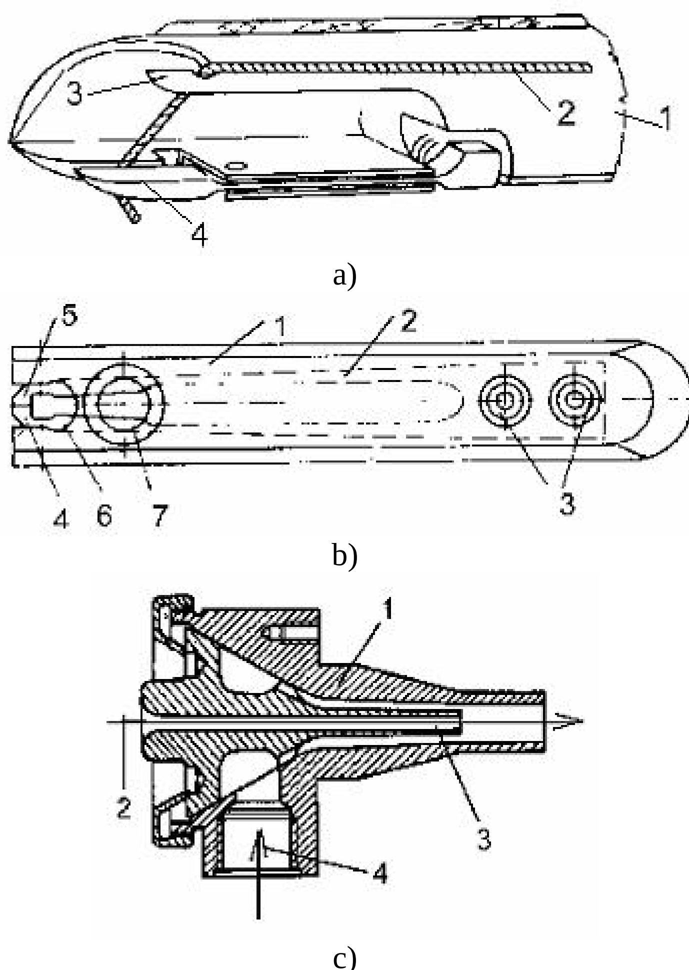


Fig. 5.27. Elemente de inserarea neconvenționale
a)graifăr; b) proiectil; c) duza.

Ca urmare a modului de alimentare cu bătătură are loc depunerea în rost a unor segmente de fir egale cu lățimea în spată, ceea ce conduce la obținerea țesăturilor cu margini false (cu franjuri sau capete întoarse). Totodată reducerea dimensiunilor şi masei elementelor antrenoare de fir precum şi particularitățile mecanismelor care produc propulsarea acestora au permis creşterea vitezei de inserare la 25-60 m/s, fapt ce creează posibilitatea creşterii productivității muncii, în condițiile realizării unor țesături de calitate foarte bună.

Principiul de inserare a firului de bătătură cu ajutorul graifărelor se prezintă în fig.5.28.

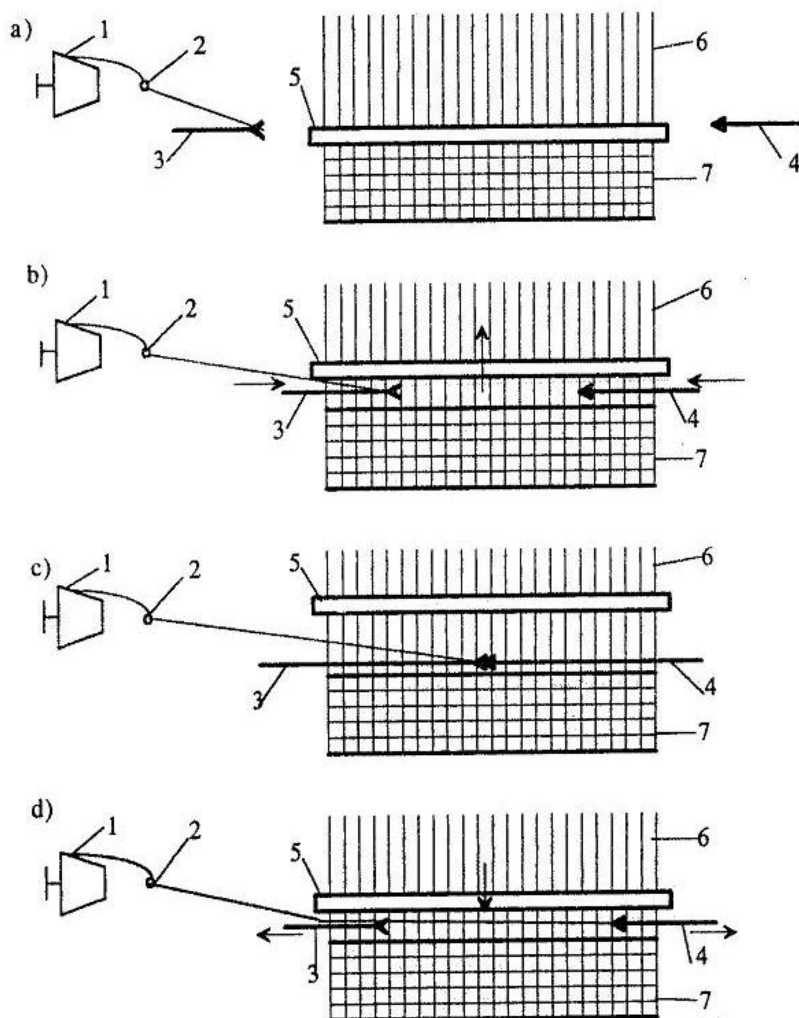


Fig. 5.28. Principiul inserării cu graifăre

Inserarea se realizează cu ajutorul a două mecanisme de lansare plasate bilateral care antrenează în mişcări rectilinii alternative graifărele 3 şi 4. Firul de bătătură este alimentat de pe bobina 1 instalată într-un rastel pe partea stângă a maşinii. Când spata 5 se află la poziția extremă din față şi îndeasă firul de bătătură graifărele 3 şi 4 sunt staționare în afara rostului (fig.5.28.a.). În timpul deplasării spatei 5 spre poziția extremă din spate are loc intrarea graifărelor în rost: graifărul stâng 3 antrenează firul de bătătură iar graifărul drept 4 efectuează cursa pasivă (fig.5.28.b.). Când spata este la poziția extremă din spate şi graifărele sunt la mijlocul rostului are loc transferul firului de bătătură (fig.5.28.c.). Apoi, în timp ce spata oscilează către poziția extremă din față, graifărele îşi schimbă sensul de mişcare astfel încât graifărul drept antrenează firul iar graifărul stâng efectuează cursa pasivă (fig.5.28.d.). După îndesare firul de bătătură este tăiat în marginea stângă a țesăturii, capătul acestuia fiind reținut de un dispozitiv special pentru a fi predat graifărului la următoarea inserare.

La tehnologia de țesere cu proiectil (fig.5.29.) firul de bătătură este alimentat de pe bobina 1 instalată în rastel pe partea stângă a maşinii de țesut. Fazele de inserare se obțin cu ajutorul mecanismelor de la casetele de lansare CL şi recepție CR. Proiectilul 2 realizează depunerea firului de bătătură prin rost la deplasarea de la stânga la dreapta. La fiecare ciclu de țesere mecanismele de la caseta de lansare CL efectuează operațiile necesare pregătirii inserării, şi respectiv, propulsarea proiectilului în rost, iar mecanismele de la caseta de recepție CR asigură frânarea proiectilului, eliberarea firului din clema acestuia şi depunerea proiectilului pe lanțul transportor 3. Viteza proiectilului în cursa utilă, de inserare a firului de bătătură, este de 20-25 m/s, iar în cursa pasivă, de revenire la caseta de lansare, de cca. 1m/s. După fiecare inserare firul de bătătură este tăiat în marginea stângă a țesăturii şi preluat de un dispozitiv special pentru a fi predat proiectilului la următoarea inserare.

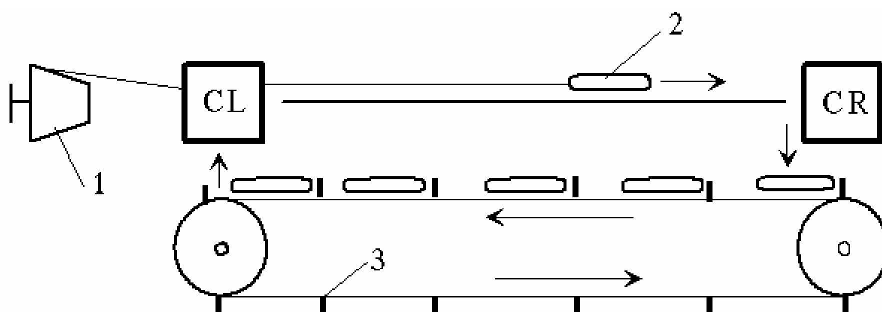


Fig. 5.29.Principiul de inserare cu proiectil

La tehnologia de țesere cu jet (fig.5.30.) firul de bătătură, alimentat de pe bobina 1 şi trecut prin dispozitivul de frânare 2, este înfăşurat pe tamburul 4 al predebitorului cu ajutorul rolei 3. Lungimea de fir depusă pe suprafața tamburului 4 corespunde cu lățimea în spată a articolului prelucrat pe maşina de țesut. Capătul firului de bătătură, trecut prin duza 6, sub acțiunea jetului de aer, cu presiune de 4-5 atm, este antrenat în rost prin canalul confuzorului 8 purtat pe vătală.

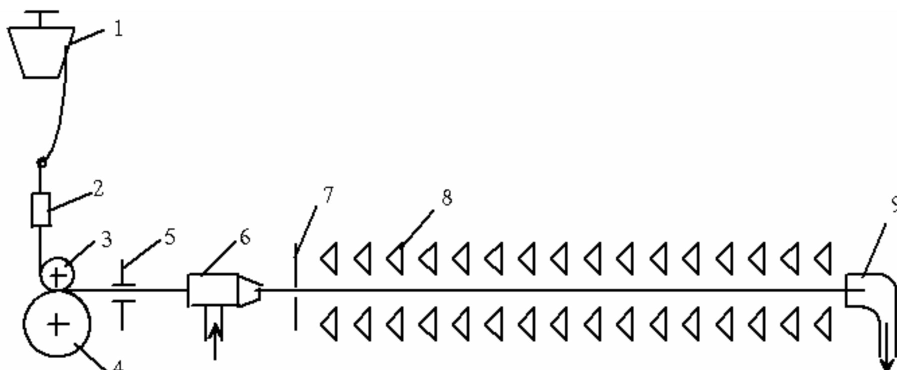


Fig. 5.30. Principiul de inserare cu jet de aer

Confuzorul evită împrăştierea jetului de aer astfel încât acesta să transporte firul de bătătură pe toată lungimea rostului. Pentru creşterea eficacității inserării capătul firului este preluat de dispozitivul 9. După inserare firul de bătătură este tăiat cu ajutorul foarfecelui 7. Clema 5 asigură condițiile necesare înfăşurării firului pe tamburul predebitorului şi menținerea acestuia în duza 6 în poziție corespunzătoare următoarei inserări.

5.12. Îndesarea firului de bătătură

Faza de îndesare a firului de bătătură se realizează cu ajutorul mecanismului vătalei, care îndeplineşte următoarele funcțiuni:

- susținerea spatei, căreia îi transmite forța necesară integrării firului de bătătură în țesătură; spata determină distribuția uniformă şi lățimea urzelii pe maşina de țesut, precum şi desimea firelor de urzeală în conformitate cu particularitățile articolului prelucrat;
- ghidarea organului purtător sau antrenor al firului de bătătură prin intermediul spatei şi a patului vătalei sau a unor elemente profilate, specifice fiecărei tehnologii de țesere în parte.

Pe maşinile de ţesut clasice se utilizează cel mai adesea mecanismul vătalei acţionat prin manivelă-bielă (fig.5.31.).

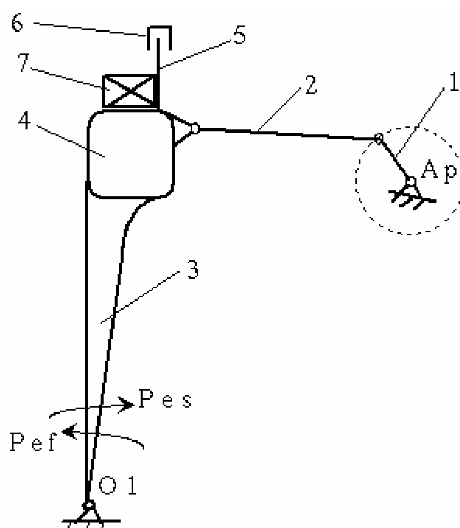


Fig.5.31. Mecanismul vătalei acţionat prin manivelă – bielă

Arborele principal A_p prezintă două coturi 1, care constituie manivelele de acţionare a vătalei. Prin bielele 2 se antrenează în mişcare de oscilaţie în jurul axei O_1 levierele 3 (picioarele vătalei), pe care este montată grinda vătalei 4. La partea superioară posterioară a vătalei este practicat un canal pentru fixarea spatei 5, consolidată şi cu ajutorul capacului vătalei 6. În timpul deplasării prin rost suveica este ghidată atât prin patul vătalei 4 cât şi prin spata 5. Mecanismul manivelă-bielă transformă mişcarea de rotaţie a arborelui principal A_p în mişcare de oscilaţie a vătalei. La poziţia extremă din spate P_{es} are loc deplasarea suveicii 7 prin rost în vederea inserării firului de bătătură, iar la poziţia extremă din faţă P_{ef} spata 5 realizează îndesarea firului de bătătură în gura ţesăturii.

Pe maşinile de ţesut neconvenţionale se întâlnesc frecvent mecanisme ale vătalei acţionate prin came, astfel încât prin alegerea corespunzătoare a profilului camelor se obţin legi de acţionare ale spatei cu perioade de staţionare şi mişcare determinate, în concordanţă cu cerinţele maşinilor actuale, de turaţie şi lăţime mare. Totodată în construcţia vătalei se includ plăcuţe profilate, echidistante, care servesc ghidării graifărelor, jetului de aer sau proiectilului în perioada deplasării acestora prin rost.

Pe maşina de ţesut cu proiectil vătala 3 (fig.5.32) este acţionată prin camele conjugate C_1, C_2, montate pe arborele principal A_p, al căror profil este urmărit continuu de rolele 1, 2. Prin profilul camelor se impune staţionarea vătalei 3 la P_{es} pe toată durata inserării cât şi perioade scurte de oscilaţie ale vătalei de la poziţia extremă din spate către poziţia extremă din faţă, pentru

îndesarea firului, şi invers. Pe partea anterioară a vătalei sunt montate plăcuțele profilate 4 ce formează canalul de ghidare a proiectilului 5. Plăcuțele sunt prevăzute cu deschideri prin care eliberează firul de bătătură înaintea îndesării lui de către spata 6 şi se refugiază sub planul țesăturii în perioada îndesării.

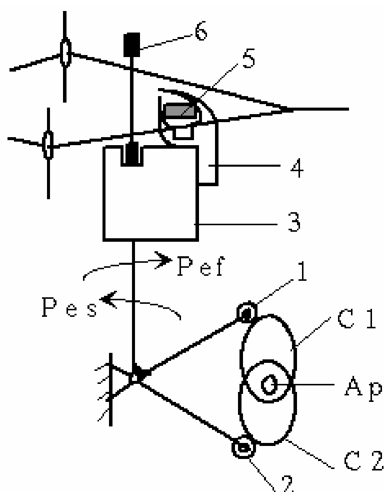
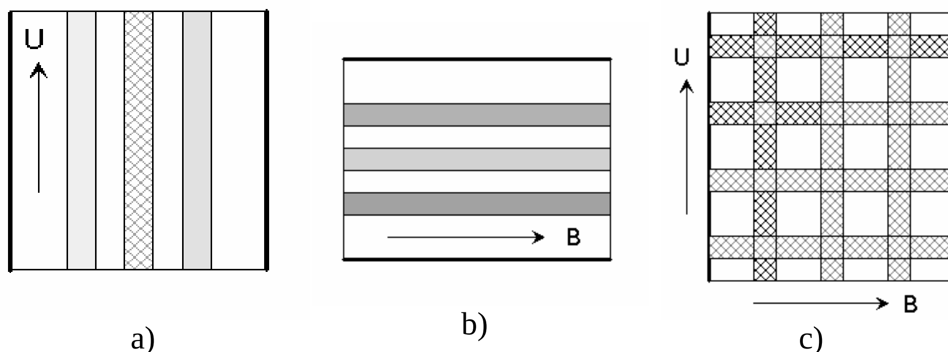


Fig. 5.32. Mecanismul vătalei acționat prin came

5.13. Realizarea țesăturilor cu rapoarte de culoare

Maşina de țesut oferă posibilitatea diversificării țesăturilor prin utilizarea firelor de urzeală şi bătătură cu însuşiri diferențiate sub aspectul structurii, culorii, torsiunii, densității de lungime, naturii materiei prime, şi prin legătură. Țesăturile pot prezenta raport de culoare numai pe direcția urzelii (dungi longitudinale, fig.5.33.a.), numai pe direcția bătăturii (dungi transversale, fig.5.33.b.) sau simultan pe ambele direcții (carouri, fig.5.33.c.).



a) b) c)

Fig. 5.33. Țesături cu raport de culoare

Efectele longitudinale sunt rezultatul modului de pregătire a urzelilor pentru țesere, iar efectele transversale se obțin pe maşina de țesut cu ajutorul unui mecanism special numit schimbător de culori, care îndeplineşte următoarele funcțiuni:

- permite introducerea alternativă în rostul urzelii a firelor de bătătură diferențiate prin structură, culoare, sens şi nivel de torsiune, densitate de lungime şi natură a materiei prime;
- amestecarea firelor de bătătură cu aceleaşi caracteristici alimentate de pe canete sau bobine diferite, în vederea realizării unor țesături cu aspect uniform în cazul firelor cu neuniformitate avansată la densitate de lungime sau cu nuanțe de vopsire.

Pentru obținerea țesăturilor cu rapoarte de culoare în bătătură pe maşina de țesut clasică este necesară utilizarea alternativă a mai multor suveici, încât vătala trebuie prevăzută cu mai multe casete dispuse pe o parte sau pe ambele părți ale maşinii (fig.5.34.).

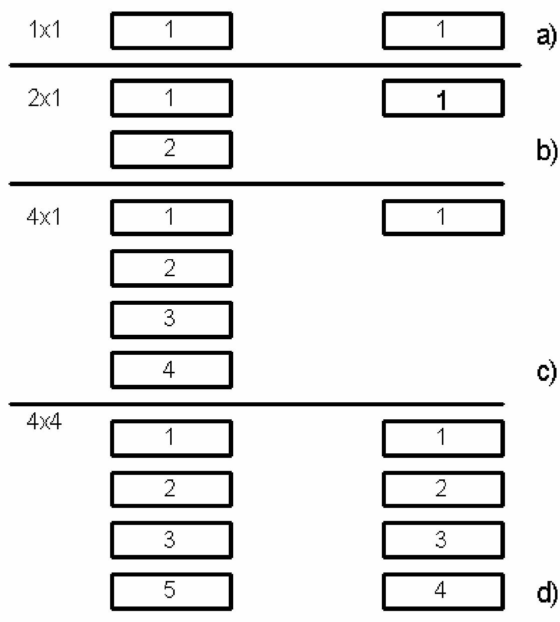


Fig. 5.34.

În cazul situării casetelor multiple numai pe o parte a maşinii de țesut (fig.5.34.a, b, c) se pot realiza rapoarte de culoare cu număr par de fire de bătătură, iar în cazul plasării casetelor multiple pe ambele părți ale maşinii (fig.5.34.d) se oferă posibilitatea realizării rapoartelor de culoare cu număr par şi impar de fire de bătătură.

Pe maşina de țesut neconvențională schimbătorul de culori este instalat pe o singură parte şi permite obținerea țesăturilor cu 2-16 fire de bătătură diferit colorate. Caracteristic tehnicilor de țesere neconvenționale este faptul că schimbătorul de culori prezintă o funcționare separată de vătală şi acesta nu acționează direct asupra purtătorului bătăturii ci asupra unor prezentatori plasați pe traseul de alimentare a firului.

5.14. Alimentarea automată a maşinilor de țesut cu bătătură

În timpul țeserii firul de bătătură este desfăşurat fie de pe caneta din suveică fie de pe bobine staționare, instalate pe o parte sau pe ambele părți ale maşinii de țesut. Capacitatea limitată de înmagazinare a firului pe canetă (1000 - 5000 m) şi pe bobină (20.000 - 100.000 m) determină o anumită autonomie în funcționarea continuă a maşinii de țesut şi impune opriri corespunzătoare pentru schimbarea formatelor golite cu altele pline. Automatizarea alimentării cu bătătură vizează creşterea indicilor de utilizare intensivă a maşinilor de țesut, îmbunătățirea calității țesăturilor şi reducerea gradului de ocupare al țesătorului, care va putea deservi şi supraveghea un număr sporit de maşini (12 - 60 maşini de țesut).

În cadrul tehnologiei de țesere clasică alimentarea automată cu fir de bătătură se realizează prin schimbarea automată a suveicii de pe care s-a terminat sau s-a rupt firul cu o altă suveică încărcată cu o canetă plină, sau prin schimbarea canetei de pe care s-a terminat sau s-a rupt firul de bătătură cu o altă canetă plină, suveica rămânând aceeaşi. Cel mai frecvent se utilizează sistemul cu schimbarea automată a canetei. Această schimbare are loc la terminarea firului de bătătură de pe canetă, când mecanismul, în baza unei comenzi, efectuează înlocuirea automată a canetei goale cu alta plină, fără intervenția muncitorului şi fără oprirea maşinii. Automatul pentru schimbarea canetei include :

- dispozitivul pentru detectarea terminării firului de bătătură de pe canetă şi lansarea comenzii de schimbare (palpatorul);
- mecanismul pentru schimbarea propiu-zisă a canetei goale cu alta plină;
- dispozitive auxiliare, care asigură continuitatea, controlul şi siguranța schimbării (prevenitorul, captatorul de fir, foarfecele de tindechi).

Mecanismul de schimbare propriu-zisă a canetei se prezintă în fig.5.35.

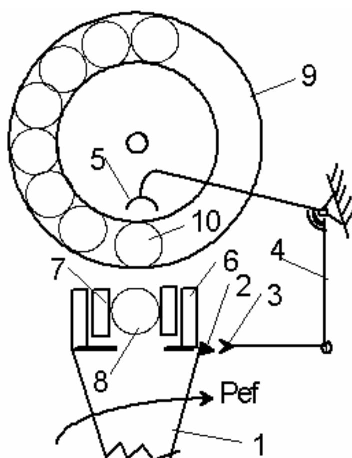


Fig. 5.35. Mecanismul de schimbare a canetei

Ca urmare a comenzii de schimbare transmisă de palpatorul automatului are loc situarea tamponului 3 pe direcția tamponului 2 purtat pe vătala 1. La un anumit moment al înaintării vătalei către poziția extremă Pef se produce tamponarea şi oscilația antiorară a pârghiei 4, respectiv coborârea ciocănelului 5. Acesta presează caneta plină 10 din magazia automatului 9 peste caneta goală 8 din suveica 7 realizând efectiv schimbarea. Odată cu îndepărtarea vătalei de poziția extremă din față se eliberează tamponul 3 şi se permite revenirea ciocănelului 5 la poziția inițială.

În cazul tehnologiilor de țesere neconvenționale alimentarea automată cu fir de bătătură se face prin tragerea acestuia de pe bobine mari, staționare, instalate pe o parte sau pe ambele părți ale maşinii de țesut. Sporirea autonomiei în funcționarea maşinilor de țesut neconvenționale este posibilă prin folosirea unor bobine cu mase cât mai mari, legarea bobinelor în sistemul "cap-coadă" sau alimentarea alternativă a firului de bătătură de pe 2-6 formate. Înserierea bobinelor (fig.5.36.) permite ca la terminarea firului de pe bobina 1 să se continue alimentarea acestuia de pe bobina 2, astfel încât maşina primeşte o mare independență de funcționare continuă şi se creează condițiile pentru creşterea productivității muncii.

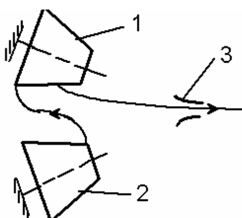


Fig. 5.36. Înserierea bobinelor

5.15. Supravegherea şi controlul funcționării maşinii de țesut

Pe lângă mecanismele ce participă nemijlocit la obținerea țesăturii, în construcția maşinii de țesut sunt prevăzute dispozitive şi mecanisme auxiliare, care efectuează controlul automat al funcționării şi comandă oprirea în toate cazurile când se produc perturbări în funcționarea normală a acesteia. În acest fel se elimină posibilitatea producerii de țesături cu defecte şi se reduc timpii neproductivi ai maşinii de țesut prin evitarea unor staționări de durată cauzate de ruperi masive de fire de urzeală sau deteriorarea pieselor mecanismelor maşinii.

Mecanismele şi echipamentele auxiliare, care asigură supravegherea continuă a funcționării maşinii de țesut, prezintă o mare diversitate şi au cunoscut o evoluție spectaculoasă odată cu sporirea nivelului tehnic al maşinilor şi al regimului de viteze al acestora. În general aceste mecanisme îndeplinesc următoarele funcții:

- controlul firelor de bătătură şi urzeală comandând oprirea maşinii în cazul absenței firului de bătătură din rost şi la ruperea unuia sau mai multor fire de urzeală;
- securitatea maşinilor, prin blocarea subansamblelor în cazul unor dereglări în funcționare, ce pot determina avarii în lanț sau staționări de durată din cauza ruperilor masive ale firelor de urzeală;
- urmărirea continuă sau periodică a valorilor unor parametri de lucru şi semnalizarea şi/sau oprirea maşinii în cazul nerespectării lor (desimea în bătătură, tensiunea urzelii, viteze etc.);
- realizarea automată a unor operații în scopul uşurării activității țesătorului şi evitarea unor manevre subiective, care ar determina defecte în țesătură (căutarea rostului, controlul poziției gurii țesăturii);
- evidențierea, la cerere, a elementelor specifice procesului de țesere, care permit cunoaşterea operativă despre nivelul producției, staționări pe cauze, lungimea urzelii pe sul etc.

Controlul firelor de urzeală este realizat cu ajutorul unor mecanisme speciale denumite veghetori sau controlori de urzeală, care au rolul de a comanda oprirea maşinii în cazul ruperii unuia sau mai multor fire şi în cazul existenței unor fire de urzeală slab tensionate. Controlul se obține cu ajutorul unor lamele 1 (fig.5.37.), montate individual pe fiecare fir de urzeală. În timpul funcționării maşinii, firul de urzeală 2, trecut peste barele 3 ale suportului veghetorului şi prin deschiderea lamelei, tensionat datorită acțiunii sistemelor de alimentare a urzelii şi tragere - înfăşurare a țesăturii, menține lamela deasupra linealului 4.

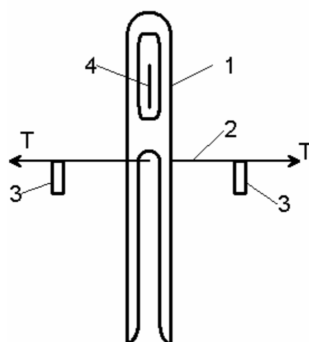
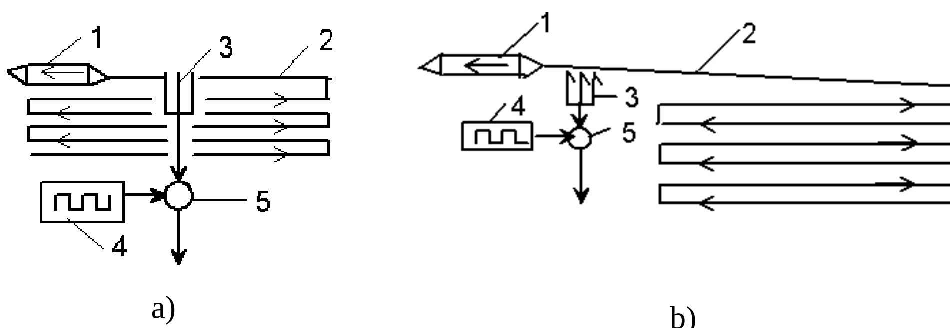


Fig. 3.37. Lamela

La ruperea firului de urzeală lamela 1 cade prin greutate proprie şi la contactul cu linealul 4 transmite un semnal mecanic sau electric, care determină oprirea maşinii. Poziția de oprire este astfel reglată încât lichidarea ruperii firelor de urzeală să se facă fără manevre suplimentare.

Controlul firului de bătătură se obține cu ajutorul unui mecanism denumit controlor de bătătură sau furculiță, ce are rolul de a comanda oprirea maşinii la absența firului de bătătură din rost (fie că s-a rupt, fie că s-a terminat de pe formatul de alimentare). Controlul firului de bătătură se poate realiza pe zona centrală a rostului cu furculița centrală sau pe părțile laterale ale maşinii de țesut cu furculițe laterale.

Furculița centrală, utilizată pe maşina de țesut clasică, efectuează controlul fiecărui fir de bătătură inserat. Schema bloc a furculiței centrale din fig.5.38.a., indică prezența unui semnal periodic 4 furnizat de organele mecanismului, care, la nivelul elementului 5, este asociat semnalului dat de furculița 3. La absența firului de bătătură 2 din rost furculița efectuează o mişcare mai amplă, ce are drept efect transmiterea comenzii de oprire a maşinii de țesut.



a) b)

Fig. 3.38. Controlori de bătătură pe maşina de țesut clasică

Furculița laterală este utilizată atât pe maşinile de țesut clasice, cât şi pe cele neconvenționale. Schema bloc a furculiței laterale pe maşina de țesut

clasică se prezintă în fig.5.38.b.. Semnalul mecanic 4 furnizat de mecanism, cu o periodicitate determinată, se suprapune, la nivelul elementului 5, cu semnalul transmis de furculița 3. La absența firului de bătătură din rost se permite antrenarea elementului 5, care determină oprirea maşinii de țesut. Controlul firului se efectuează numai în cazul prezenței suveicii 1 în caseta din partea furculiței, încât, la oprirea maşinii, pot lipsi din rost 1, 2 sau 3 fire de bătătură.

Furculița laterală instalată pe maşinile de țesut neconvenționale asigură controlul continuu sau într-o anumită perioadă a ciclului de țesere a fiecărui fir de bătătură şi provoacă oprirea în poziția care permite lichidarea ruperii fără alte manevre suplimentare.

Mecanismul de siguranță de la maşina de țesut clasică este destinat opririi automate când suveica nu şi-a parcurs integral şi în timp util traseul impus. Mecanismul de siguranță cu spată fixă (fig.5.39.) efectuează controlul prezenței suveicii în casetă într-o anumită perioadă a ciclului de țesere.

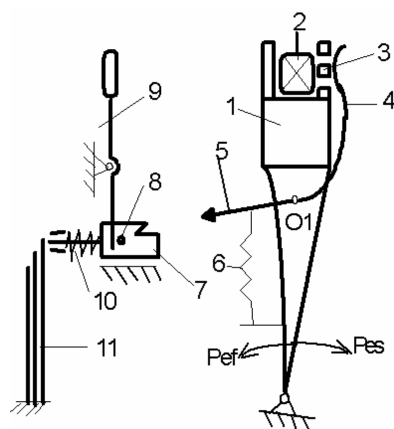


Fig. 5.39. Mecanismul de siguranță cu spată fixă

La intrarea corectă şi la timp a suveicii 2 în caseta receptoare sabotul 3 este împins spre exterior, se produce rotirea antiorară a axului O, iar tamponul 5 se va plasa deasupra contratamponului 7, încât nu se poate realiza decuplarea manetei 9. La rămânerea suveicii în rost sau la părăsirea rostului de către aceasta, tamponul 5 este menținut coborât sub acțiunea arcului 6 şi la un anumit moment al oscilației vătalei 1 către poziția extremă față Pef se produce tamponarea, respectiv glisarea contratamponului 7, ce are drept urmare acționarea manetei 9 şi oprirea maşinii. Energia dezvoltată la tamponare este preluată de arcul elicoidal 10 şi arcul în foi 11.

Pe maşina de țesut necovențională sunt instalate mecanisme de siguranță multiple ce asigură monitorizarea funcționării mecanismelor şi determină oprirea în cazul defectării acestora. Odată cu oprirea maşinii este transmis şi

afişat pe ecranul monitorului un mesaj, care permite cunoaşterea cauzei opririi şi intervenţia rapidă a personalului de deservire pentru reparare şi reglare.

5.16. Calitatea țesăturilor

Este cunoscut faptul că în orice orânduire socială producția materială nu reprezintă un scop în sine ci este destinată a satisface nevoilor de consum mereu crescânde şi mai diversificate ale societății. În acest context producția modernă nu mai este posibilă fără o activitate susținută şi eficientă pe linia îmbunătățirii permanente a calității.

Pentru caracterizarea şi aprecierea calității produselor este necesar să se pornească de la însuşirile care influențează într-un fel sau altul utilitatea acestora. Aceste însuşiri sunt cunoscute sub denumirea de caracteristici de calitate şi se grupează în: caracteristici funcționale, caracteristici materiale, caracteristici psihosenzoriale şi sociale, caracteristici de fiabilitate, mentenabilitate şi disponibilitate. În consecință calitatea unui produs este determinată de ansamblul tuturor acestor caracteristici care se pot observa, încerca sau măsura. Analiza calității produselor are rolul de a identifica şi evalua cauzele şi factorii care influențează abaterea nivelului calității de la normele în vigoare, de a descoperi posibilitățile de remediere a defectelor precum şi rezervele de îmbunătățire a calității produselor.

Controlul calității reprezintă totalitatea activităților de verificare şi urmărire a evoluției acesteia în timp. În funcție de faza procesului de fabricație în care se efectuează, controlul de calitate poate fi : control de recepție (pentru a stabili calitatea materiilor prime şi a materialelor ce se introduc în fabricație), control interfazic (pentru urmărirea modului de realizare şi respectare a condițiilor menite să asigure calitatea produselor) şi controlul final (pentru stabilirea calității produselor realizate). Controlul de recepție are drept scop verificarea caracteristicilor firelor, astfel încât acestea să fie în concordanță cu particularitățile articolelor ce se realizează. Controlul interfazic urmăreşte respectarea parametrilor tehnologici la operațiile de pregătire a firelor pentru țesere şi în faza finală de transformare a firelor în țesături. Cu această ocazie se corectează eventualele deficiențe încât să se creeze condițiile de realizare a calității scontate.

Calitatea țesăturii indică măsura în care însuşirile acesteia corespund nevoilor beneficiarului. Analiza nivelului calității țesăturilor se face prin încadrarea acestora în clase de calitate pe baza numărului de defecte ce le prezintă pe o lungime prestabilită (100 m). Operația efectivă de încadrare a țesăturilor crude pe calități se face la rampa de control (fig. 5.40) prin înregistrarea defectelor şi compararea numărului acestora cu valorile admise pentru lungimea controlată conform standardelor şi normelor în vigoare. Procesul de verificare a țesăturilor crude poate continua prin curățirea şi/sau repasarea acestora, operații ce se execută manual pe mese speciale. Pentru

curățire şi repasare se folosesc foarfeci, pensete şi ace speciale care permit remedierea defectelor în scopul îmbunătățirii calității şi aspectului exterior al țesăturilor.



Fig. 5.40 Rampa de control

Defectele de calitate ale țesăturilor crude se împart în : defecte repasabile şi defecte nerepasabile.

În categoria defectelor **repasabile** se încadrează:

- flameurile - reprezintă porțiuni îngroşate pe fire datorită antrenării de către acestea a unor scame ce nu se înglobează complet în structura firului;
- fir lipsă în urzeală sau bătătură - sunt urmarea realizării unor porțiuni de țesătură fără unul sau mai multe fire de urzeală sau cu firul de bătătură lipsă;
- fir năvădit greşit - este datorat trecerii greşite a firului de urzeală prin ochiul cocletelui sau căsuța spatei;
- fir flotat - este cauzat de agățarea unui fir de urzeală de firele învecinate care nu-i permit participarea la realizarea legăturii programate;
- fir îngroşat sau fir subțiat - apare la utilizarea unui fir cu altă densitate de lungime sau la apariția unor porțiuni îngroşate sau subțiate pe firul prelucrat;
- fir creț - se prezintă sub forma unor fire slăbite şi încrețite față de firele învecinate, cu tensionare normală;
- fir fals sau fir străin - datorită amestecării firelor;
- fire duble - se produc prin introducerea greşită a două fire de urzeală sau bătătură în locul unuia singur;

- cârcei - apar ca bucle pe suprafaţa ţesăturii datorită tensionării insuficiente a firului;
- cuiburi - sunt grupuri de fire, de urzeală şi bătătură, flotate.

Categoria defectelor **nerepasabile** cuprinde:

- desituri şi rărituri - se manifestă pe toată lăţimea ţesăturii datorită diferenţei de desime pe zone învecinate;
- blende - apar sub forma unor dungi pe toată lăţimea ţesăturii, la pornirea maşinii sau schimbarea formatului de bătătură;
- striuri în urzeală - datorită amestecării firelor din loturi diferite, diferenţierii proprietăţilor firelor pe porţiuni ale acestora sau regimului de tensionare necorespunzător la faza de urzire;
- dungi de spată - din cauza dinţilor îndoiţi de la spată;
- găuri - datorită agăţării ţesăturii sau prinderii în rost a unor obiecte;
- margine defectă - apare sub formă ondulată, rulată, zimţată.

Factorii ce determină calitatea ţesăturilor crude sunt sintetizaţi în fig.5.41. Calitatea ţesăturilor este dependentă de nivelul tehnic şi modul de reglare a maşinilor, de calitatea şi modul de pregătire a firelor pentru ţesere, de nivelul de calificare a personalului de deservire a maşinilor de ţesut şi de microclimatul (temperatură, umiditate) din hala de producţie.

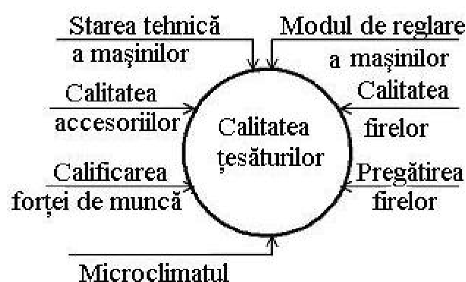


Fig. 5.41. Factori care determină calitatea ţesăturilor

Defectele de calitate ale ţesăturilor crude se diferenţiază în: defecte pe direcţia urzelii, defecte pe direcţia bătăturii, defecte comune urzelii şi bătăturii, defecte ale marginilor.

În tabelele nr. 5.1., 5.2., 5.3. şi 5.4. sunt prezentate defectele de calitate corespunzătoare acestor grupe, cu precizarea cauzelor care le produc şi a posibilităţilor de evitare şi, eventual, de remediere a acestora.

În figurile 5.41 – 5.49 sunt prezentate imagini ale principalelor tipuri de defecte ale ţesăturilor.

Tabelul 5.1. Defecte de calitate ale țesăturilor pe direcția urzelii

Nr. crt.	Denumirea defectului	Cauze ale defectului	Modalități de prevenire şi remediere
1	Fire lipsă în urzeală	Funcționare defectuoasă a controlorului de urzeală; accesorii uzate (fuscei, lamele, cocleți, spată, purtător de fir) care determină ruperea firelor; tensionare necorespunzătoare a urzelii; neglijența muncitoarei.	Reglare şi întreținere corectă a controlorului de urzeală; verificarea şi înlocuirea accesoriilor uzate care produc ruperi frecvente ale firelor de urzeală; verificarea stării suprafețelor suveicii şi şlefuirea acestora; asigurarea regimului de tensionare a urzelii conform tipului de fir şi articolului prelucrate; efectuarea marşrutului.
2	Fir de urzeală tensionat	Suprasolicitarea firelor la țesere datorită scamelor; tensiuni diferențiate ale firelor de urzeală datorate deficiențelor de pregătire; fire rămase lipite după încleiere; fire de urzeală încrucişate.	Urmărirea stării urzelilor şi îndepărtarea scamelor; verificarea şi reglarea dispozitivelor de tensionare la maşinile destinate pregătirii sulurilor de urzeală; verificarea poziției bobinelor în rastelul urzitorului; încărcarea ramelor cu bobine de aceeaşi mărime; separarea corectă a firelor cu ajutorul fusceilor pe maşina de încleiat; sporirea atenției la fazele de urzire şi încleiere şi legarea tuturor firelor rupte.
3	Năvădire greşită	Tragerea incorectă a unuia sau mai multor fire de urzeală prin cocleți sau prin căsuțele spatei.	Verificarea corectitudinii năvădirii după fiecare lichidare a ruperii firelor de urzeală; însuşirea de către personalul de deservire a modului de

			năvădire a firelor de urzeală prin cocleți și spată conform normei articolului prelucrat.
4	Flotări de fire	Prezența scamei între fire pe zona dintre ițe și spată; poziție necorespunzătoare a ițelor; existența pe aceeași iță a unor cocleți de tipuri diferite; benzi de fire de urzeală cu tensionare diferențiată; tensionarea insuficientă a firelor de urzeală după lichidarea ruperilor; nesincronizarea mişcării elementului de inserare cu formarea rostului; contracție diferențiată a firelor de urzeală la țesere.	Supravegherea şi înlăturarea permanentă a scamelor de pe fire; reglarea corectă a rostului; verificarea atentă a cocleților înainte de introducerea lor pe şinele iței; reglarea alimentării cu urzeală în funcție de caracteristicile articolului prelucrat; sporirea atenției la urzire; respectarea paralelismului între organele de conducere a urzelii; legarea corectă a firelor rupte; sincronizarea corectă a acțiunilor mecanismelor de inserare a firului de bătătură şi formare a rostului.
5	Fire împerecheate	Poziție necorespunzătoare a traversei de spate față de traversa de piept; năvădire greşită.	Reglarea corectă a poziției traversei de spate în funcție de caracteristicile articolului prelucrat; corectarea năvădirilor greşite.
6	Striuri de spată	Spata are dinții flambați; spete cu finețe variabilă a dinților; fire cu parametrii fizico-mecanici variabili de la un format la altul sau chiar în cadrul aceluiaşi format.	Verificarea calității spetelor şi înlocuirea celor uzate; recondiționarea porțiunilor de spată cu dinții flambați; control riguros şi exigent la recepția firelor.
7	Fire de urzeală mai groase, mai subțiri,	Legarea firelor rupte cu fire de altă finețe sau compoziție fibroasă; amestecul firelor la fazele de pregătire	Verificarea rezervei de fire de urzeală de pe maşina de țesut sub aspectul materiei prime, a structurii şi densității de lungime; sporirea

	murdare sau uleiate	din preparația țesătoriei; transport, manipulare şi păstrare neglijentă a firelor; atingerea firelor cu mâinile sau piese murdare; ungere neglijentă.	atenției la fazele de pregătire a urzelii pentru țesere; organizarea rațională a fluxurilor de producție care să evite amestecarea firelor; spălarea mâinilor ori de câte ori este nevoie; executarea corectă a ungerii.
8	Cuiburi	Ruperea unui fir de urzeală şi agățarea lui de firele învecinate; scama dintre cocleți şi spată; accesorii uzate care produc scămoşarea firelor.	Sporirea atenției țesătoarei pentru îndepărtarea operativă a firelor agățate; urmărirea permanentă a stării urzelilor şi înlăturarea scamelor; înlocuirea accesoriilor uzate.
9	Raport de culoare greşit	Greşeli la fazele de pregătire a urzelii pentru țesere; greşeli de năvădire la țesere.	Respectarea ordinii firelor în raport conform dispoziției de urzire; legarea firelor rupte cu fire de aceeaşi culoare.
10	Ruperi în masă a firelor de urzeală	Defectarea mecanismelor de siguranță; defecțiuni ale purtătorului de fir; intrarea în rost a unor corpuri străine.	Verificarea periodică a stării şi preciziei de funcționare a mecanismelor de siguranță; verificarea stării purtătorilor de fir şi înlăturarea deficiențelor acestora; supravegherea continuă a maşinii de țesut

Tabelul 5.2. Defecte de calitate ale țesăturilor pe direcția bătăturii

Nr. crt.	Denumirea defectului	Cauze ale defectului	Modalități de prevenire şi remediere
1	Fir lipsă de bătătură	Controlorul firului de bătătură este dereglat; căutarea greşită a rostului; dereglarea mecanismului de formare a rostului.	Corecta reglare a controlorului firului de bătătură şi a frânei arborelui principal; alegerea corectă a capătului firului de bătătură; verificarea şi reglarea mecanismului de formare a rostului.
2	Fir dublu de bătătură	Defectarea controlorului firului de bătătură; alegerea incorectă a rostului; funcționarea defectuoasă a foarfecelui captator de fir de la automatul de schimbare a canetei.	Reglarea corectă a controlorului de bătătură; alegerea corectă a rostului; mânuirea corespunzătoare a maşinii; reglarea corectă a lamelor foarfecelui captator de fir de la automatul de schimbare a canetei.
3	Rărituri şi desituri	Uzură la organele regulatorului de țesătură; potrivirea greşită a gurii țesăturii după destrămarea unui defect; alimentarea neuniformă a urzelii; jocul spatei în lăcaşul din patul vătalei; joc al bolțului vătalei sau al levierelor vătalei față de ax; pătrunderea uleiului sub benzile de frânare ale regulatoarelor de urzeală şi țesătură; funcționarea defectuoasă a inversorului; garnitura de pe cilindrul	Verificarea stării tehnice a regulatorului de țesătură şi înlocuirea reperelor uzate; manevrarea atentă a regulatorului de țesătură pentru potrivirea corespunzătoare a gurii țesăturii; verificarea modului de rotire a axelor sulului de urzeală; controlul modului de montare a spatei; curățirea suprafețelor de fricțiune şi ungerea atentă pentru a evita pătrunderea uleiului la banda de frânare; reglarea inversorului; înlocuirea garniturii uzate de pe cilindrul trăgător.

		trăgător este uzată.	
4	Fire prinse	Agățarea firului de bătătură de elementele casetei sau de picăr; frânarea firului în suveică sau pe traseul de la bobină la elementul de inserare; nereținerea firului după efectuarea schimbării canetei încât capătul este antrenat în rost; capete de fir netăiate la tindechi; lansare necorespunzătoare.	Verificarea stării tehnice a casetelor şi picărului şi înlăturarea deficiențelor; reglarea corectă a frânei firului de bătătură; reglarea foarfecelui captator de fir; reglarea foarfecelui de tindechi; reglarea corectă a mecanismului de lansare.
5	Fire de bătătură mai groase, mai subțiri, murdare sau uleiate	Amestec de fire de fineți diferite; murdărirea formatelor cu fire la manipulare între fazele tehnologice sau în timpul transportului de la preparație la țesătorie; ungere neglijentă.	Sporirea atenției la fazele de pregătire şi prelucrare a firelor de bătătură în preparația țesătoriei precum şi la transportul acestora; efectuarea ungerii cu atenție şi fără exces de lubrifiant.
6	Cârcei	Tensionare necorespunzătoare a firului de bătătură; torsiune mare a firului de bătătură nestabilizată; funcționare defectuoasă a controlorului de bătătură; fire de bătătură cu densitate redusă pe formatul de alimentare; lansarea purtătorului este prea puternică sau frânarea acestuia în casetă este bruscă.	Reglarea tensiunii firului de bătătură; aburirea firelor pentru stabilizarea torsională; verificarea şi reglarea controlorului de bătătură; verificarea densității de înfăşurare şi tensiunii la depunerea firului pe format; reglarea forțelor de lansare şi de frânare a purtătorului de fir.

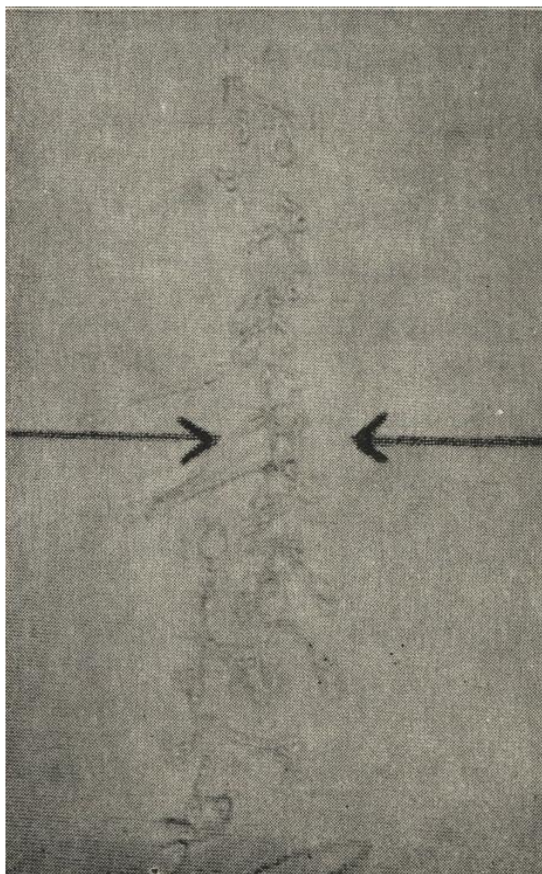
7	Blende	Diferențe de nuanțe ale firelor de pe formate diferite sau în cadrul aceluiaşi format; diferențe de nuanțe ale firelor de bătătură vopsite.	Sporirea atenției la distribuirea formatelor de bătătură pe maşinile de țesut; utilizarea schimbătorului de culori; sortarea firelor la faza de rebobinare.
8	Greşeli de legătură	Defectarea mecanismului de formare a rostului; cartela de comandă a mişcării ițelor este întocmită greşit; căutarea incorectă a firului de bătătură.	Verificarea şi reglarea mecanismului de formare a rostului; verificarea cartelei de comandă şi înlăturarea deficiențelor; însuşirea mânuirilor corecte de căutare a rostului, reglarea mecanismelor controlor de fir şi a celui de căutare a rostului.
9	Flotări de fire	Deschiderea şi închiderea rostului nu sunt corelate cu mişcarea purtătorului de bătătură; tensionare redusă a firelor de urzeală.	Sincronizarea acțiunilor mecanismelor de lansare şi de formare a rostului; pregătirea corectă a urzelii pentru țesere şi reglarea corespunzătoare a tensiunii acesteia la țesere.
10	Raport de culoare greşit	Funcționare defectuoasă a mecanismului schimbător de culori; aşezarea necorespunzătoare a suveicilor în casete sau a bobinelor în rastelul de alimentare.	Pregătirea corespunzătoare a cartelei de comandă a schimbătorului de culori în conformitate cu raportul de culoare ce trebuie realizat; respectarea ordinii de introducere a suveicilor în casete sau de instalare a formatelor în rastelul de alimentare.

Tabelul 5.3. Defecte de calitate comune urzelii şi bătăturii

Nr. crt.	Denumirea defectului	Cauze ale defectului	Modalități de prevenire şi remediere
1	Pete de ulei, pete de murdărie	Ungere neatentă sau excesivă; atingerea țesăturii cu mâinile murdare.	Ungerea cu grijă a organelor maşinii de țesut şi ştergerea surplusului de lubrifiant; ştergerea şi spălarea mâinilor ori de câte ori e nevoie.
2	Corpuri străine în țesătură	Pătrunderea în țesătură a aşchiilor, corpurilor metalice, scamelor şi a altor impurități.	Efectuarea atentă a mânuirilor; menținerea stării de curățenie a maşinilor; verificarea permanentă a stării accesoriilor.
3	Găuri în țesătură	Banda de pe sulul trăgător este slab înfăşurată sau prezintă porțiuni degradate; îndoirea acelor sau blocarea inelelor la tindechi.	Verificarea periodică a stării suprafeței sulului trăgător şi înlocuirea benzii uzate; verificarea funcționării corecte a tindechilor , curățirea periodică a acestora de scame şi de resturi de fire.
4	Variația lățimii țesăturii	Densitate de înfăşurare variabilă pe canete sau bobine; variația tensiunii bătăturii la desfăşurarea de pe formate diferite; tensionări diferite ale firelor de urzeală.	Alimentarea maşinii de țesut cu formate de bătătură realizate pe acelaşi cap de bobinare sau canetare; reglarea aceleiaşi tensiuni la desfăşurarea firelor de bătătură de pe formate diferite; reglarea corectă a tensiunii firelor de urzeală.
5	Fire nerepasate	Capetele de fire rămase la schimbarea formatului; la legarea firelor de urzeală rupte sunt lăsate capete de fire prea lungi.	Instruirea țesătoarelor pentru tăierea capetelor de fire imediat ce au trecut de zona de formare a țesăturii sau direct pe sulul de marfă; verificarea şi reglarea foarfecelui de tindechi.

Tabelul 5.4. Defecte de calitate ale marginilor țesăturii

Nr. crt.	Denumirea defectului	Cauze ale defectului	Modalități de prevenire şi remediere
1	Margini încrețite (zimțate)	Diametrul înfăşurării pe canetă este prea mare; formatul de alimentare a bătăturii prezintă noduri prea mari sau corpuri străine; asperități ale formatului ce îngreunează desfăşurarea corectă a firului.	Corelarea diametrului înfăşurării canetei cu dimensiunile interiorului suveicii; efectuarea corectă a nodurilor; şlefuirea vârfului canetei; interzicerea tăierii resturilor de pe formatele de alimentare a firului de bătătură pentru a evita deteriorarea acestora.
2	Margini întinse	Desime mare a firelor de urzeală; firele utilizate pentru margini sunt prea groase; firele de margine puternic frânate.	Reducerea desimii firelor de urzeală în zona de margine; utilizarea unor fire de margine mai subțiri; armonizarea legăturilor margine/fond.
3	Margini slabe	Desime a firelor de margine mai mică ca a fondului; legătura în zona de margine este necorespunzătoare; tensiune redusă la desfăşurarea firelor de pe mosoare.	Mărirea desimii firelor de urzeală din margine; armonizarea legăturilor utilizate în marginea şi fondul țesăturii; reglarea forței de frânare a mosoarelor cu fire de margine.
4	Margini rupte	Fire de margine prea tensionate sau prea slabe; tindechi defecți, cu rolele sau inelele cu ace blocate.	Reglarea nivelului de tensionare a firelor de margine; curățirea periodică a tindechilor şi înlocuirea elementelor uzate sau deformate.
5	Diferențe ale grosimii marginii față de fond	Alegerea greşită a fineții şi desimii firelor de margine care determină diferențieri ale gradului de compactitate; alegerea greşită a legăturii marginii.	Utilizarea unor fire de urzeală care prin finețe, desime şi legătură să conducă la grade de compactitate de valori apropiate sau identice ale fondului şi respectiv marginii țesăturii.



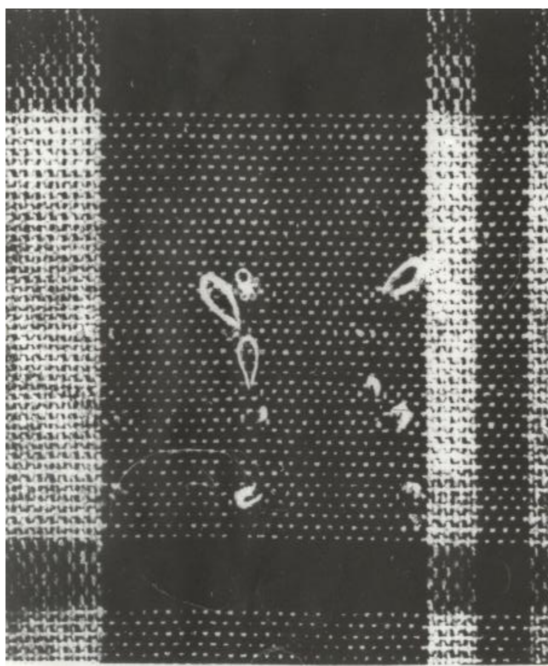


Fig.5.41. Țesături cu defecte – cârcei de bătătură

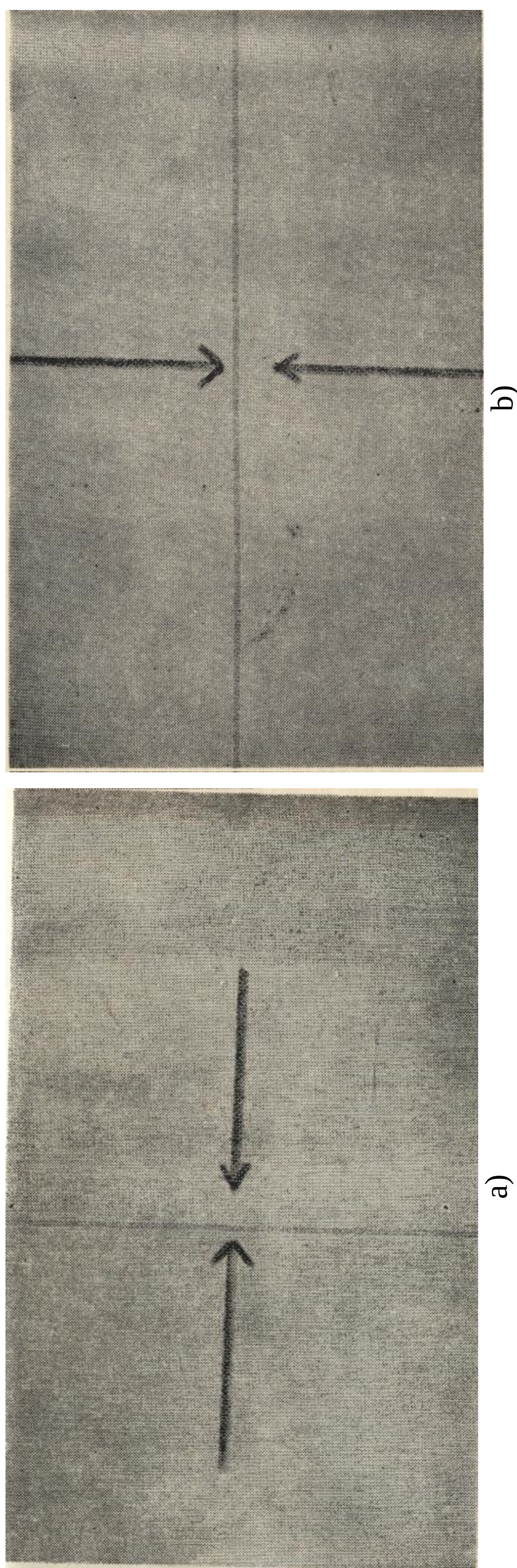
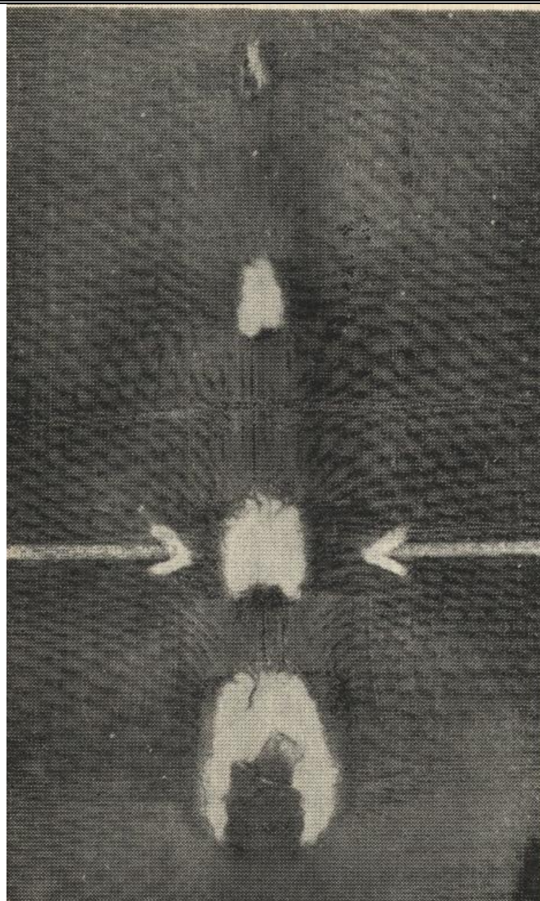


Fig.5.42. Țesături cu defecte – a) lipsă fir de urzeală b) lipsă fir de bătătură



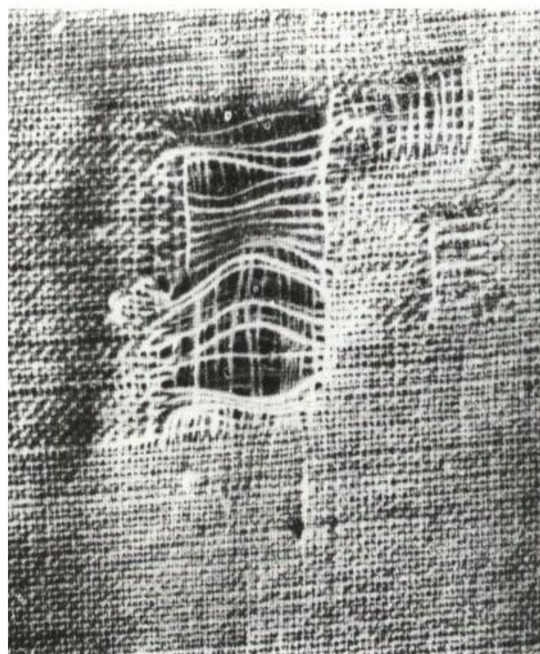


Fig.5.43. Țesături cu defecte – rupturi

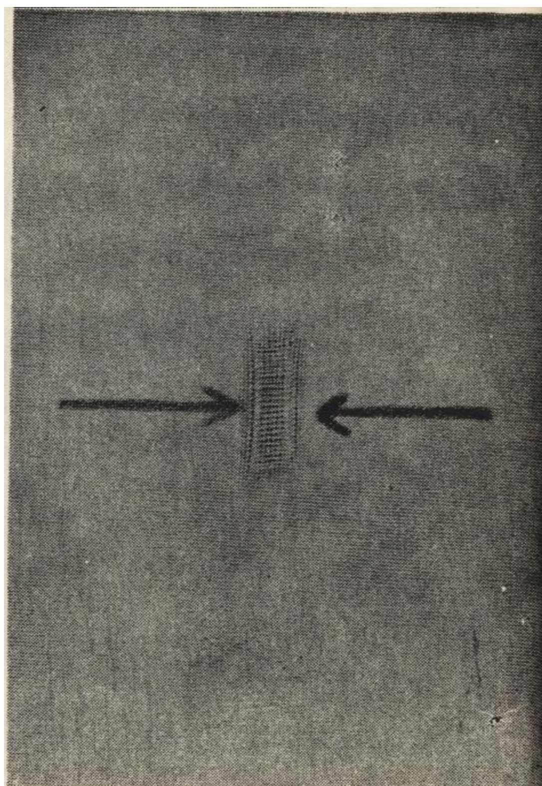


Fig.5.44. Țesătură cu defect – cuib

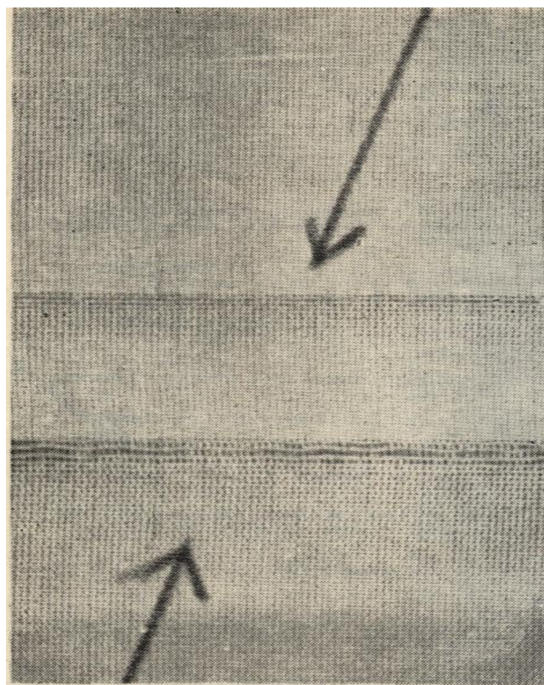


Fig.5.45. Țesătură cu defect – rărituri şi desituri

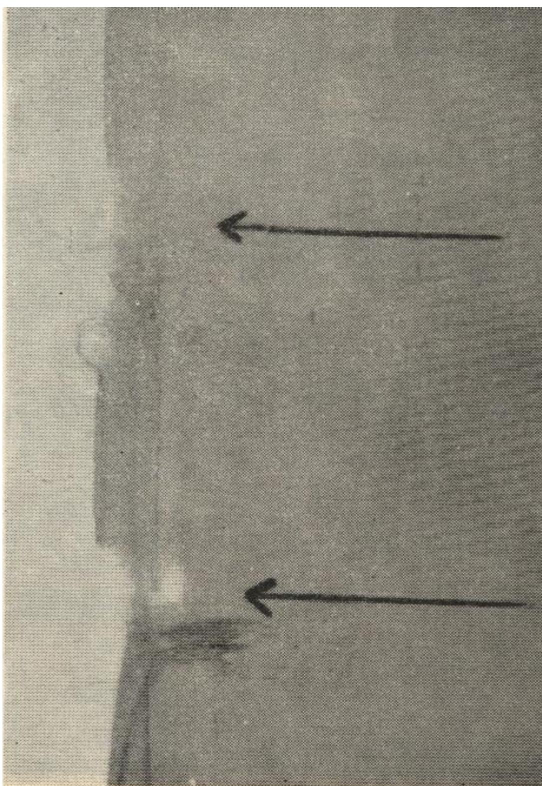


Fig.5.46. Țesătură cu defect – margine ruptă

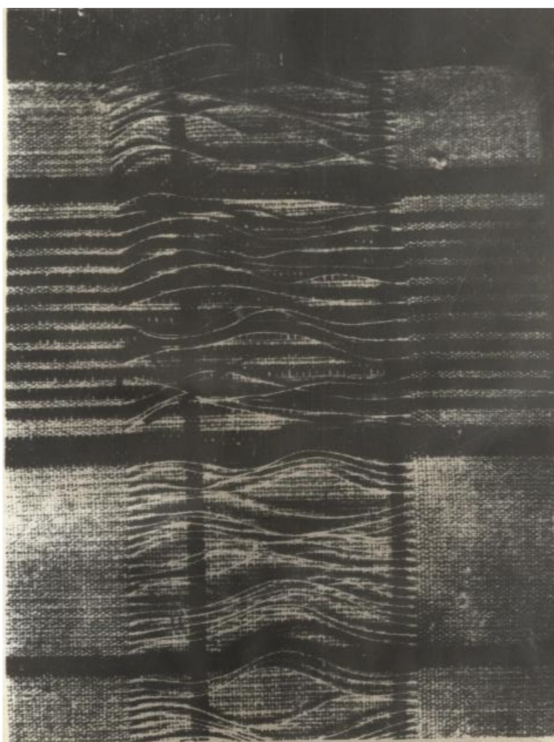


Fig.5. 47.Țesătură cu defect – fire flotante datorită iței căzute

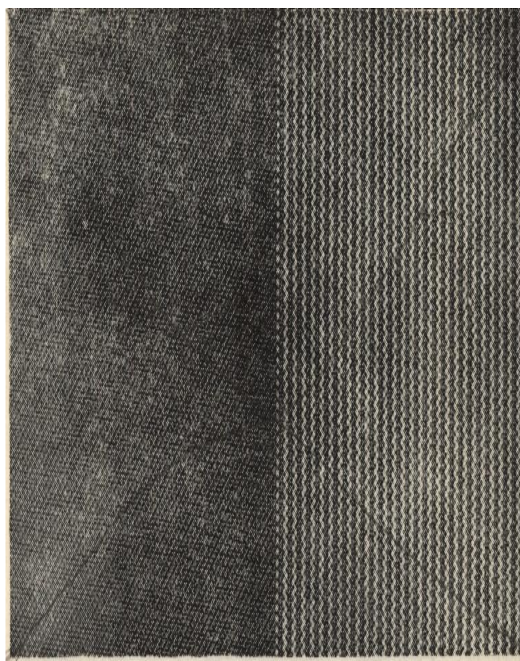


Fig. 5.49.Țesătură cu defect – fire amestecate pe direcția bătăturii

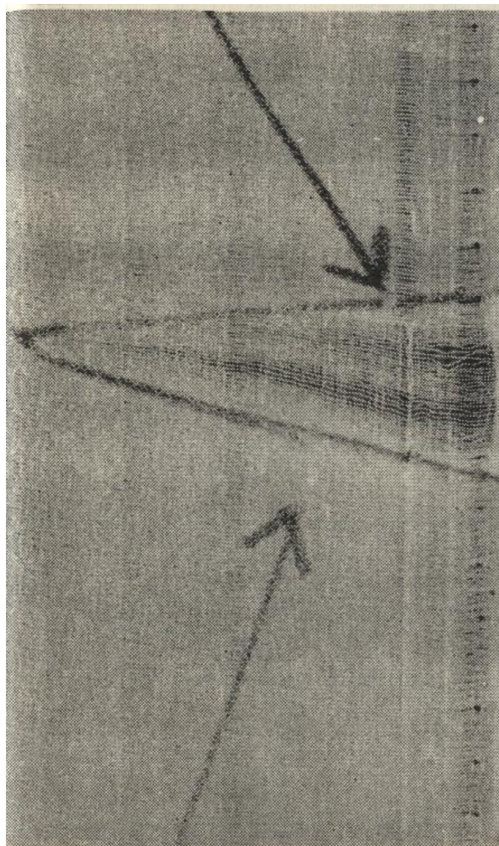


Fig.5.48.Țesătură cu defect –fire glisate

- 6 -

MATERIALE TEXTILE NECONVENȚIONALE

6.1. Definire şi domenii de utilizare

Materiale textile neconvenționale sunt considerate produsele obținute prin alte tehnici decât cele clasice de țesere sau tricotare. Acestea se constituie din suporturi textile consolidate prin diferite procedee. Drept suporturi textile se folosesc fibre, fire, țesături şi tricoturi de urzeală.

Materialele textile neconvenționale sunt folosite la obținerea unei game largi de produse, cu destinații diverse:

- pentru îmbrăcăminte, ca materiale de bază şi auxiliare (inserții, vată pentru matlasat);
- suporturi pentru piele sintetică şi covoare de PVC;
- articole tehnice: filtre, geotextile, hidroizolații, termoizolații;
- materiale pentru interiorul locuințelor: stofe de mobilă, perdele, covoare, cuverturi, pături;
- materiale pentru ambalaje şi prelate pentru autocamioane, construcții şi locuri de depozitare provizorii;
- materiale fono şi termoizolatoare pentru autoturisme, vagoane, nave;
- materiale pentru protecția mediului înconjurător: filtre, protecția livezilor de pomi înfloriți, protejarea taluzurilor, acoperirea haldelor de steril;
- articole diverse: lavete, vată pentru tapiserie, filtru pentru țigări, articole igenico - sanitare, şervețele, fețe de masă, prosoape şi articole de plajă.

Pe lângă fibrele la prima întrebuințare la obținerea materialelor neconvenționale se folosesc şi deşeurile textile provenite din sectoarele de filatură, țesătorie, tricotaje şi confecții. Deşeurile din filatură se prezintă sub formă de capete de pătură sau bandă, capete de semitort sau pretort, scamă, pieptănătură. Materialele refolosibile din celelalte sectoare sunt sub formă de capete de fire, capete şi fâşii de țesături, tricoturi şi textile neconvenționale. Ca materiale refolosibile se consideră şi produsele uzate fizic şi moral, care sunt colectate de la populație. Recuperarea fibrelor din fire, țesături, tricoturi şi diferite confecții impune supunerea acestora la operații de tăiere, destrămare şi defibrare. Materialele textile refolosibile constituie o resursă importantă pentru satisfacere cererii de fibre.

Dezvoltarea sectorului de producere a materialelor textile neconvenționale este motivată prin următoarele elemente de ordin tehnico - economic:

- materiile prime folosite fiind în majoritatea cazurilor fibrele textile procesele tehnologice de obținere a materialelor textile neconvenționale sunt mai scurte decât în cazul tehnologiilor clasice de țesere sau de tricotare;
- posibilitatea de utilizare a unor materii prime ieftine, inclusiv fibre recuperate din deşeuri textile;
- productivități de 20 - 1000 ori mai mari ca la tehnologiile de țesere neconvenționale; productivitatea medie la procedeele de obținere a materialelor neconvenționale este de 17 kg/om oră față de 3 - 4.5 kg/om oră cât se înregistrează în sectoarele de filatură - țesătorie;
- consumuri energetice specifice de 5 - 6 ori mai mici ca în țesătorie: pentru realizarea a 1000 m^2 de produs se consumă în țesătorie cca. 250 kwh, iar în sectorul materialelor neconvenționale cca. 38 kwh;
- costuri de producție în general mai reduse decât ale țesăturilor cu aceeaşi destinație.

6.2. Procedee de obținere a materialelor neconvenționale

Straturile fibroase (constituite din fibre orientate pe anumite direcții sau multidirecțional) folosite ca suporturi textile la producerea materialelor neconvenționale se obțin prin procedee în stare uscată (cardare, cardare - pliere, aerodinamice) şi procedee în stare umedă (din suspensii apă - fibre).

La procedeul prin cardare stratul fibros se formează prin suprapunerea a două sau mai multor văluri debitate de cardele componente ale unui agregat, sau prin suprapunerea succesivă, pe o bandă transportoare, a mai multor straturi din vălul debitat de o cardă unică.

Procedeul de cardare - pliere impune agregarea cardei cu o maşină de pliat, care preia vălul de la cardă şi îl transformă în strat fibros cu grosime şi lățime determinate.

La procedeele aerodinamic şi în stare umedă transportul fibrelor spre zona de separare (constituită din benzi transportoare sită) se asigură cu ajutorul unui curent de aer şi, respectiv, a apei.

Maşinile destinate obținerii straturilor fibroase se pot agrega cu maşinile de consolidare a acestora, încât să rezulte un proces tehnologic în flux continuu. În cazul proceselor discontinue straturile fibroase se rolează pe suluri, ce se transportă şi se alimentează la maşinile de consolidare.

Straturile fibroase propriu - zise depuse pe suporturi din țesătură, tricoturi de urzeală sau materiale textile neconvenționale formează suporturi compuse (stratificate).

Consolidarea suporturilor textile se realizează prin:

- procedee mecanice de interțesere şi coasere –tricotare;
- procedee fizico - chimice cu adezivi;
- procedee mixte: mecanice şi fizico - chimice cu adezivi.

Straturile fibroase şi suporturile stratificate se supun unei preconsolidări prin interțesere şi apoi unei consolidări finale cu adezivi.

Consolidarea prin coasere - tricotare, aplicată suporturilor sub formă de straturi fibroase, fire şi țesături este urmată fie de scămoşarea pe o față sau pe ambele fețe ale semifabricatului, fie de aplicarea unei pelicule adezive pe spatele semifabricatului (produse Tufting).

Procedeele de consolidare fizico-chimice sunt aplicate straturilor fibroase sau la fixarea straturilor fibroase şi a firelor pe suporturi din țesături.

Consolidarea propriu-zisă presupune existența organelor de consolidare, a surselor de consolidare şi eventual a materialelor de consolidare. Organele de consolidare (ace de interțesere, organe producătoare de ochiuri, ace de cusut) acționează direct asupra fibrelor din stratul fibros sau contribuie la introducerea în suportul textil a firelor de consolidare. Sursele de consolidare (jeturi de apă sau aer, surse de încălzire, surse de încălzire-presare) produc încălzirea materialelor până la atingerea temperaturilor de înmuiere sau topire ale termoadezivilor. Materialele de consolidare sunt firele şi adezivii în stare lichidă sau solidă. Firele se folosesc la tehnologiile de coasere - tricotare şi Tufting, iar adezivii în special la procedeele de consolidare fizico - chimice. Adezivii în stare solidă se prezintă sub formă de fibre, fire, folii sau pulberi termoadezive.

Consolidarea prin interțesere reprezintă unul din procedeele mecanice cele mai simple de obținere a materialelor textile neconvenționale, care constă în trecerea repetată a unor ace speciale prin stratul fibros, încât, prin deplasarea relativă a fibrelor unele față de altele, se creează forțe de frecare ce contribuie la creşterea rezistenței la tracțiune a materialului.

Acul de interțesere (fig.6.1.) are vârful ascuțit 1, tija activă 2 prevăzută cu crestăturile 3, tija intermediară 4, tija superioară 5 şi călcâiul 6.

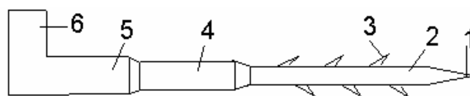


Fig. 6.1. Ac de interțesere

Tijele intermediară, superioară şi călcâiul au secțiuni circulare, iar tija activă, cu secțiune triunghiulară, are pe fiecare muchie câte trei crestături. Acele sunt fixate într-o placă ce le imprimă o mişcare rectilinie-alternativă pe direcție perpendiculară față de stratul fibros supus consolidării.

Principiul de funcționare a maşinii de interțesere se prezintă în fig.6.2.

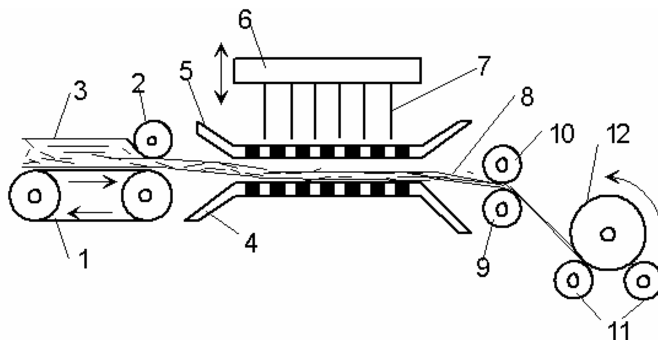


Fig.6.2. Principiul maşinii de interțesere

Stratul fibros 3, obținut prin procedee de cardare, cardare-pliere sau aerodinamic, este alimentat în zona de interțesere, între plăcile de susținere 4 şi debarasoare 5, sub acțiunea benzii transportoare 1 şi a cilindrului 2. Prin orificiile plăcilor 4, 5 pătrund acele 7 ale plăcii 6. Procesul de consolidare prin interțesere este ciclic, încât la fiecare coborâre a plăcii 6 acele 7 efectuează o înțepare a stratului fibros 8 şi, după ieşirea acelor, acesta se deplasează cu o mărime determinată sub acțiunea cilindrilor de tragere 9 şi presare 10 şi se înfăşoară pe sulul 12. Rezistența produselor textile neconvenționale consolidate prin interțesere este dependentă de avansul materialului după fiecare ciclu de interțesere, de densitatea de interțesere, de adâncimea de pătrundere a acelor în stratul fibros şi de numărul plăcilor cu ace instalate pe maşină.

Consolidarea prin procedee fizico - chimice cu adezivi lichizi poate fi realizată prin:

- impregnarea totală a suportului textil în soluția adezivă;
- prin depunerea adezivului pe suport cu cilindrii gravați;
- prin pulverizarea adezivului pe suport;
- prin fire impregnate în soluții adezive şi lipite de suport.

Schema tehnologică a instalației care realizează consolidarea stratului fibros prin pulverizarea soluției adezive se prezintă în fig.6.3.

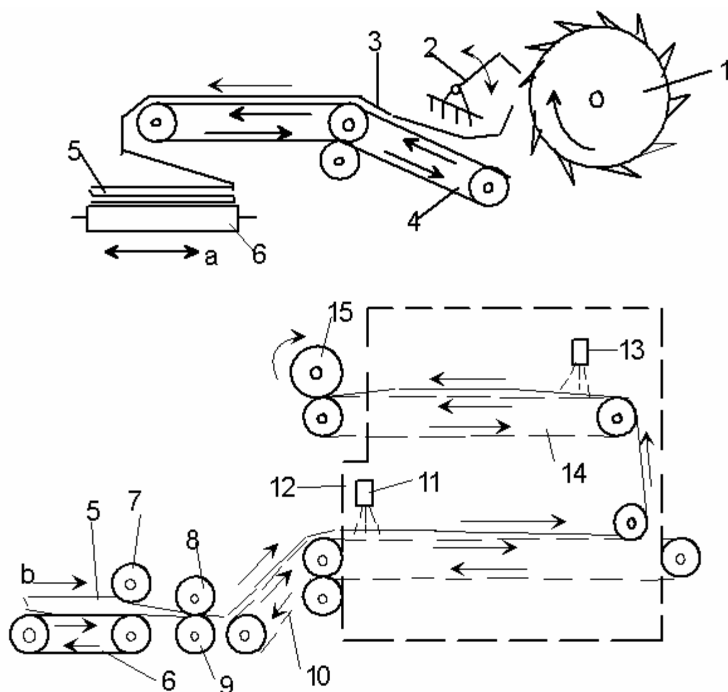


Fig. 6.3. Principiul consolidării stratului fibros prin pulverizarea soluției adezive

Instalația funcționează în flux continuu şi se compune din: carda pentru producerea vălului, maşina de pliat pentru obținerea stratului fibros de grosime impusă, dispozitivele de stropire pe o față sau pe ambele fețe ale stratului fibros, camera de uscare şi dispozitivul de înfăşurare a produsului realizat. Vălul 3, desprins de pe perietorul 1 al cardei cu ajutorul pieptenelui oscilant 2, este transportat prin intermediul benzii 4 şi depus pe banda de preluare 6.

Pentru formarea stratului fibros banda transportoare 6 efectuează două mişcări : una, de translație rectilinie - alternativă (a), necesară plierii vălului, şi a doua, de avans (b) a stratului fibros 5, ce este preluat pe banda transportoare sită 10. Dispozitivele 11 şi 13 realizează pulverizarea adezivului pe o față sau pe ambele fețe ale stratului fibros. întărirea adezivului se face în camera de uscare 12 cu ajutorul curenților de aer cald. Reglarea temperaturii în interiorul camerei de uscare se realizează de la pupitru de comandă al instalației.

Bibliografie

1. Bordeianu L., Tehnologii şi utilaje în filatură, Editura Ankarom, Iaşi, 1997.
2. Caraiman M., Netea M, Taraş I., Filatura de lână, Editura BIT, Iaşi, 1998.
3. Chinciu D., Structura şi proiectarea țesăturilor, Rotaprint I.P. Iaşi, 1990.
4. Cioară I., Ingineria proceselor textile, Editura Cermi, Iaşi, 1998.
5. Cioară I., Tehnologii neconvenționale de țesere, Editura Performantica, Iaşi, 2001.
6. Cioară I., Ursache M., Ingineria proceselor textile, Ediția a II – a, Editura "Gh. Asachi", Iaşi, 2000.
7. Cioară L., Structura țesăturilor, Editura Cermi, Iaşi, 1998.
8. Cojocaru N., Gribincea V., Bordeianu D., Sava C., Ciocoiu M., Drăgoi L., Cioară I., Cioară L., Îndrumar pentru practică productivă, Rotaprint I.P. Iaşi, 1987.
9. Cojocaru N.N., Sava C., Filatura de bumbac - Tehnologii neconvenționale de filare cu rotor, Editura Cronica, Iaşi, 1994.
10. Copilu V., Vlăduț N., Florescu N., Filatura de bumbac- tehnologii şi utilaje în preparație, Editura Tehnică, Bucureşti, 1976.
11. Drăgoi L., Întreținerea şi repararea utilajelor textile, Editura Dosoftei, Iaşi, 1995.
12. Florescu M., gineria – o știință multidimensională, Editura Tehnică, Bucureşti, 1982.
13. Gribincea V., Chiriță M., Antoniu G., Tehnologii flexibile şi neconvenționale în filatura de bumbac, Editura Satya, Iaşi, 1996.

14.	Ionescu Muscel I.,	Fibre textile la sfârşit de mileniu, Editura Tehnică, Bucureşti, 1990.
15.	Liuțe D.,	Procese şi maşini pentru prelucrarea firelor, vol. 1/vol.2, Editura tehnică, Bucureşti, 1990/1992.
16.	Lubina G., Bohm M.,	Webereitechnik, Leipzig, 1987.
17.	Marchiş A., Macovei M., Mureşan T., I.onescu Şt.,	Structura şi proiectarea țesăturilor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1964.
18.	Marchiş O.,	Tehnologia generală a filării şi țeserii, Editura Didactică şi Pedagogică Bucureşti,1964.
19.	Marchiş O., Cioară I.,	Procese şi maşini de țesut fire filamentare şi articole speciale, Rotaprint I.P. Iaşi, 1986.
20.	Mustață A.,	Prelucrarea inului netopit în industria textilă, Editura Ankarom, Iaşi, 1997.
21.	Neculăiasa M.,	Metode şi aparate pentru controlul calității produselor în filatură, Rotaprint I.P. Iaşi, 1990.
22.	Netea M.,	Filatura de lână, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1964.
23.	Nicolau E.,	Ingineria cunoaşterii, Editura Albatros, Bucureşti, 1985.
24.	Popescu O., Ciocşan I., Cuzic Zvonaru C.,	Tehnologii noi în filarea fibrelor liberiene, Editura Tehnică, Bucureşti, 1972.
25.	Preda C.,	Structuri şi tehnologii de obținere a materialelor textile neconvenționale, Editura BIT, Iaşi, 1997.
26.	Vîlcu M.,	Bazele tehnologiei firelor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1980.